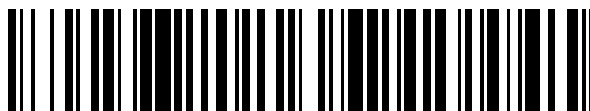


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 733**

51 Int. Cl.:

F42B 10/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2010 E 10742659 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.12.2014 EP 2459956**

54 Título: **Carenado desplegable y método para reducir la resistencia aerodinámica en un proyectil de artillería lanzado por cañón**

30 Prioridad:

31.07.2009 US 230527 P

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

31.03.2015

73 Titular/es:

**RAYTHEON COMPANY (50.0%)
870 Winter Street
Waltham, MA 02451-1449, US y
GENERAL DYNAMICS ORDNANCE AND
TACTICAL SYSTEMS (50.0%)**

72 Inventor/es:

**MCDERMOTT, BRIAN K.;
GREENWOOD, KEVIN R. y
STREETER, JAMES D.**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 532 733 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).

Carenado desplegable y método para reducir la resistencia aerodinámica en un proyectil de artillería lanzado por cañón

Descripción

5

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Campo de la Invención

10 Esta invención se refiere a proyectiles de artillería y más particularmente a un aparato y método para reducir la resistencia en un proyectil de artillería lanzado por cañón.

Descripción de la Técnica Relacionada

15 Por razones relacionadas con la tecnología de disparo, los proyectiles de artillería tienen una superficie posterior en ángulos rectos al eje del proyectil. Es bien conocido que una superficie posterior que no se ahúsa, o que se ahúsa demasiado rápidamente, causará que el flujo de aire se separe del proyectil en la localización resultante en esa localización resultando en presión baja detrás del proyectil. La región de baja presión actúa como un vacío parcial sobre el área posterior completa del proyectil, lo que aumenta la resistencia limitando de esta manera el alcance máximo del proyectil. Cuanto mayor sea el área sobre la que actúa la baja presión mayor será la fuerza de resistencia aplicada.

20 La técnica de "expulsión por la base" ha sido ampliamente usada en años recientes para aumentar el alcance de proyectiles para defensa aérea y artillería sin tener que aumentar la velocidad inicial y aumentar de esta manera el tamaño de la carga propulsora a un nivel que el cañón en cuestión no soportaría. La técnica de expulsión por la base permite al gas fluir fuera desde la superficie posterior del proyectil preferiblemente a un caudal que re-
 25 presuriza el área por detrás del proyectil reduciendo la resistencia proporcional a la cantidad de presión recuperada llenando la región de baja presión con gas desde la fuente de gas de expulsión por la base. Aunque el dispositivo de expulsión por la base es similar un motor cohete suplementario con su cámara interior y su salida de flujo central cargadas de propulsor, su función es totalmente diferente de la usada en proyectiles equipados con motores cohete suplementarios conocidos como sustentadores para aumentar el alcance de fuego. Dichos motores cohete están cargados con propulsor para cohetes puro y proporcionan al proyectil con un incremento de la velocidad, mientras que el dispositivo de expulsión por la base está cargado con un propulsor de combustión lenta que está diseñado únicamente para eliminar la resistencia durante la porción de la trayectoria del proyectil en la que el propulsor está quemándose.

30 La patente U.S. 6.657.174 describe una alternativa a la técnica de expulsión por la base que implica extender el proyectil en la parte posterior por una sección de cola cónica que sobresale. La sección de cola consiste de una parte inflable ajustada inicialmente en la sección posterior del proyectil en forma comprimida y asegurada al cuerpo del proyectil, y puede ser desplegada e inflada a la forma y dureza deseadas por los gases propulsores desde una pequeña carga de propulsor que se enciende en el momento requerido. Dicha parte de sección inflable puede estar hecha por ejemplo de Kevlar y permanecer en una cubierta desmontable conectada al proyectil hasta el momento que se despliega. La energía en el aire permite al flujo girar la esquina en la base del proyectil siguiendo el lado de la cola cónica que sobresale reduciendo el área en la que la baja presión actúa. La fuerza de resistencia en la base del proyectil es la diferencia en la presión del exterior, el aire no perturbado y el vacío parcial creado por el flujo de aire separado multiplicado por el área sobre al que actúa la presión. La cola cónica que sobresale reduce eficazmente el área en el que la baja presión puede actuar para reducir la fuerza de resistencia significativamente. Esta sección posterior ahusada es conocida típicamente como una cola de barco que viene del extremo posterior ahusado de muchos barcos diseñados para reducir su resistencia en el agua.

40 La WO0206759A1 divulga un kit de ensamblaje de base de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y un método de reducir la resistencia aerodinámica de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 14; muestra un carenado desplegable por gases del cañón a alta presión almacenados en una cámara de la base en el momento del disparo del proyectil. La DE4101960A1 divulga un misil que tiene un carenado de tejido desplegable por medio de cartuchos de gas dispuestos dentro del misil.

RESUMEN DE LA INVENCION

50 El siguiente es un resumen de la invención para proporcionar una comprensión básica de algunos aspectos de la invención. Este resumen no se pretende que identifique elementos clave o críticos de la invención o que defina el alcance de la invención. Su único propósito es presentar algunos conceptos de la invención de una manera simplificada como un prelude a la descripción más detallada y las reivindicaciones que la definen que se presentan posteriormente.

65 La presente invención proporciona un carenado desplegable expulsado de los gases del cañón a alta

presión para reducir la resistencia aerodinámica y extender el alcance del proyectil de artillería.

5 Esto se consigue por el kit de ensamblaje de la base de acuerdo con la reivindicación 1 y el método de
 acuerdo con la reivindicación 14. El proyectil de artillería resultante tiene un carenado de tejido y un pistón unido al
 mismo en una sección posterior del proyectil en un estado estibado y una cámara. El proyectil se carga en el tubo
 del cañón de artillería. El propulsor dentro del tubo del cañón se quema produciendo gases del cañón a alta presión
 que lanzan el proyectil desde el tubo del cañón. Durante el lanzamiento los gases del cañón a alta presión se
 10 capturan y son almacenados temporalmente en la cámara. Una vez que el proyectil despeja el extremo del tubo del
 cañón, la presión en la parte posterior del proyectil cae de la alta presión dentro del tubo a o por debajo de la presión
 atmosférica fuera del tubo. Los gases del cañón a alta presión almacenados en la cámara producen una presión que
 actúa en la superficie superior del pistón para impulsar el pistón en la parte posterior contra la presión atmosférica
 mucho más baja por detrás del proyectil para desplegar el carenado de tejido, llamado una "cola de barco", que está
 unida al mismo para reducir el área por detrás del proyectil reduciendo así la resistencia aerodinámica. El pistón
 15 impulsado en la parte posterior acopla un mecanismo de bloqueo que bloquea al pistón en la posición desplegada.
 El mecanismo de bloqueo evita que el pistón rebote y mantiene la cola de barco incluso después de que el gas
 impulsor en la cámara se haya agotado.

20 El proyectil de artillería para lanzar desde un tubo de artillería puede comprender una ojiva, un carenado
 de tejido encajado en una sección posterior del proyectil en un estado estibado, una cámara en una sección
 posterior del proyectil, una placa unida a la sección posterior del carenado de tejido, un pistón unido a la placa, un
 mecanismo de bloqueo y un recorrido de admisión de gas acoplado a la cámara. En el momento del disparo del
 proyectil de artillería desde el tubo de artillería, los gases a alta presión fluyen a través del recorrido de admisión de
 gas y se almacenan en la cámara. Una vez que el proyectil despeja el final del tubo, los gases del cañón a alta
 25 presión impulsan el pistón en la parte posterior en el mecanismo de bloqueo y despliegan el carenado.

30 El proyectil puede incluir un cilindro que guía al pistón y se extiende axialmente en la cámara. El cilindro
 incluye uno o más agujeros formados en el mismo que permiten inicialmente al gas fluir desde el orificio central del
 pistón a través de los agujeros en la cámara. El recorrido de admisión de gas puede comprender un orificio que se
 extiende a través de la placa, axialmente a través de un orificio debajo de la longitud del pistón a uno o más agujeros
 en las paredes laterales de la superficie superior del pistón y a través de agujeros en el cilindro dentro de la cámara.
 Alternativamente el recorrido de admisión de gas puede estar acoplado directamente a la cámara y separado del
 montaje del accionador del carenado. El gas que ha fluído dentro, y fue almacenado temporalmente en, la cámara
 actúa ahora a través de los agujeros en el cilindro y sobre la superficie superior del pistón. Esa presión que actúa
 35 sobre el área en la parte superior del pistón empuja el pistón en la parte posterior. La alta presión almacenada se
 acopla a la parte superior del pistón para proporcionar la fuerza impulsora en el pistón.

40 El proyectil puede incluir un cilindro que guía el pistón y se extiende axialmente en la cámara. El recorrido
 de admisión de gas comprende un orificio que se extiende a través de la placa, axialmente a través de un orificio
 debajo de la longitud del pistón. El orificio puede o no extenderse a través de la superficie superior del pistón. Los
 agujeros en las paredes laterales del pistón están alineadas nominalmente con los agujeros en las paredes laterales
 del cilindro en un estado estibado. Durante la admisión, el gas del cañón a alta presión fluye debajo del orificio y a
 través de los agujeros alineados en el cilindro y pistón en la cámara. Se pueden posicionar retenes en las paredes
 interiores del cilindro para evitar que el pistón se mueva hacia adelante durante la admisión de gas. Una vez que el
 proyectil despeja el tubo del cañón, el gas a alta presión en la cámara se acopla a través de otros agujeros en el
 45 cilindro enfrente del pistón y actúa sobre la superficie superior del pistón. Esa alta presión (en relación a la baja
 presión en la parte posterior del proyectil) que actúa sobre el área en la parte superior del pistón acciona el pistón en
 la parte posterior.

50 El proyectil puede incluir un cilindro que guía al pistón y se extiende axialmente en la cámara. El recorrido
 de admisión de gas comprende un orificio que se extiende a través de la placa, axialmente a través del agujero
 debajo de la longitud del pistón a s superficie superior. Hay posicionadas entalladuras en la superficie superior del
 pistón alrededor del orificio. El cilindro incluye una pluralidad de agujeros alineados nominalmente a los espacios
 vacíos entre las entalladuras adyacentes. Durante la admisión, el gas del cañón a alta presión fluye debajo del
 orificio, entre las entalladuras y a través de los agujeros en el cilindro en la cámara. Una vez que el proyectil despeja
 55 el tubo del cañón, el gas a alta presión en la cámara se acopla a través de los agujeros en el cilindro y las
 entalladuras para actuar sobre la superficie superior del pistón. Esa alta presión (en relación a la baja presión en la
 parte posterior del proyectil) que actúa sobre el área en la parte superior del pistón impulsa el pistón en la parte
 posterior.

60 El kit de ensamblaje de la base para un proyectil de artillería lanzado por cañón comprende un ensamblaje
 de la base, un carenado de tejido encajado en y unido al extremo posterior del ensamblaje de la base en un estado
 estibado, una cámara, una placa unida a una sección posterior del carenado de tejido, un pistón unido a la placa, un
 mecanismo de bloqueo y un recorrido de admisión de gas acoplado a la cámara. En el momento de disparar el
 proyectil de artillería desde el tubo del cañón, los gases a alta presión fluyen a través del recorrido de admisión de
 65 gas y se almacenan en la cámara. Una vez que el proyectil despeja el extremo del tubo, los gases del cañón a alta

presión almacenados actúan sobre la superficie superior del pistón para impulsar el pistón en la parte posterior en el mecanismo de bloqueo para desplegar el carenado. El proyectil puede incluir un cilindro que guía al pistón y se extiende axialmente en la cámara. El cilindro puede incluir uno o más agujeros formados en el mismo que forman un recorrido de salida del gas para expulsar el gas del cañón a alta presión desde la cámara en el cilindro sobre la superficie superior del pistón para impulsar el pistón en la parte posterior en el mecanismo de bloqueo para desplegar el carenado. El recorrido de admisión de gas puede comprender un orificio que se extiende a través de la placa, axialmente a través del pistón y a través de los agujeros en el pistón alineados con los agujeros en el cilindro. La cámara puede estar montada hacia adelante del ensamblaje de la base para acoplar con un espacio vacío en la sección posterior del proyectil de artillería o puede estar contenida dentro del ensamblaje de la base.

El kit puede comprender un ensamblaje de la base roscado en la sección posterior roscada de la ojiva manteniendo el obturador en su sitio. Hay posicionada una cámara en el ensamblaje de la base delante en el espacio vacío de la ojiva. Un pistón y cilindro se extienden axialmente a través del ensamblaje de la base en la cámara. El pistón incluye un orificio axial a lo largo de su longitud y uno o más agujeros que están alineados con uno o más agujeros en el cilindro cuando el pistón está en un estado estibado. Una placa final está unida al extremo posterior del pistón con un orificio alineado con el orificio axial en el pistón. Un carenado de tejido está encajado en el extremo posterior del ensamblaje de la base en el estado estibado; un extremo del carenado está asegurado al ensamblaje de la base y el otro extremo del carenado está asegurado a la placa final. El orificio de la placa, a lo largo del orificio axial del pistón y a través de los agujeros en el pistón y el cilindro forman un recorrido de admisión de gas para almacenar el gas del cañón a alta presión en la cámara en un estado estibado. Los agujeros en el cilindro forman un recorrido de salida de gas para expulsar el gas del cañón a alta presión almacenado desde la cámara en el cilindro para crear una presión alta que actúa en la superficie superior del pistón para impulsar el pistón en la parte posterior en un mecanismo de bloqueo para desplegar el carenado al estado desplegado.

Estas y otras características y ventajas de la invención serán evidentes para los expertos en la técnica de la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas, tomadas junto con los dibujos acompañantes, en los que:

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama de un proyectil de artillería con un carenado desplegado;
 La Figura 2 es una vista en sección de una sección posterior del carenado del proyectil de artillería;
 La Figura 3 es una vista en sección de la sección posterior del proyectil de artillería con el carenado en su estado estibado;
 La Figura 4 es una vista en sección de la sección posterior del proyectil de artillería con el carenado en su estado desplegado;
 La Figura 5a a 5d son diagramas que ilustran el disparo del proyectil de artillería para cargar la cámara del carenado con gas del cañón a alta presión y una vez despejado del tubo para usar el gas del cañón a alta presión para impulsar un pistón en la parte posterior para desplegar el carenado.
 La Figura 6 es un gráfico de las presiones en la parte posterior y la cámara del carenado durante las secuencias de lanzamiento y despliegue;
 Las Figuras 7a a 7c son vistas despiezadas y en sección isométricas de un kit de ensamblaje de la base del carenado desplegable;
 La Figura 8 es una vista en sección de otro kit de ensamblaje de la base del carenado desplegable; y
 Las Figuras 9a a 9c son una vista en sección parcial de un pistón y cilindro, un cilindro y un pistón provistos con entalladuras, respectivamente.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención describe un carenado desplegable impulsado de gases del cañón a alta presión para reducir la resistencia básica y extender el alcance del proyectil de artillería. La reducción de la resistencia básica se consigue sin el uso de propulsores activos, ya sea para desplegar el carenado o en una configuración de expulsión por la base.

La presente invención es generalmente aplicable a todos los tipos de proyectiles de artillería para su uso en todos los tipos de cañones que lanzan proyectiles de artillería desde un tubo de lanzamiento. Los proyectiles de artillería se distinguen de los cohetes y los misiles en que los proyectiles de artillería no son autopropulsados, se basan en gases del cañón a alta presión creados en el tubo de lanzamiento de la deflagración del propulsor para propulsar el proyectil hacia un objetivo. El "cañón" puede ser de cualquier configuración de tubo de lanzamiento y propulsor (por ejemplo, pólvora negra, nitroglicerina, nitrocelulosa, nitroguanidina o combinaciones de los mismos) configurados para generar los gases del cañón a alta presión para lanzar el proyectil hacia el objetivo. Dichos "cañones" pueden ser también referidos como cañón, cañón, obús, mortero o artillería.

Como se muestra en la figura 1, un proyectil **10** típico puede incluir una espoleta **12**, una carga útil como una ojiva **14** que contiene un explosivo u otro relleno, un obturador **16** alrededor de la sección posterior de la ojiva

para acoplar con un diámetro interior del tubo de artillería, y un ensamblaje de la base **18** con aletas potencialmente plegables **20**. El proyectil puede tener la forma de un cilindro rematado por una nariz con forma de ojiva para un buen rendimiento aerodinámico. El ensamblaje de la base puede tener un ahusamiento para reducir la resistencia aerodinámica. En el lanzamiento el obturador forma un sello dentro del tubo de tal forma que los gases del cañón a

5 alta presión lanzan eficazmente el proyectil fuera del tubo. Al despejar el tubo, las aletas, si están equipadas, se despliegan para permitir al proyectil volar en un arco balístico hacia el objetivo. El proyectil puede estar provisto con un sistema de guiado (por ejemplo GPS) para mejorar la precisión en el objetivo. Uno de tales proyectiles es el M982 Excalibur® producido por Raytheon Missile Systems y BAE Systems Bofors. La invención es aplicable a otros

10 proyectiles y configuraciones de proyectiles.

Una vez en vuelo, un carenado de tejido **22** se despliega en la parte posterior del proyectil **10** para extender cualquier ahusamiento del ensamblaje de la base (o para proporcionar un ahusamiento denominado una cola de barco) para reducir el área de la base del proyectil, por lo tanto reduciendo la resistencia aerodinámica. El carenado de "tejido" **22** puede estar construido de cualquier material que se pueda comprimir y estibar en la sección posterior

15 del proyectil y se pueda desplegar rápidamente en el lanzamiento en la parte posterior del proyectil. Los tejidos típicos pueden incluir tela, nylon, Kevlar®, poliéster y Dacron®. El carenado de tejido puede ser una sección cónica que se ahúsa desde un diámetro aproximadamente igual al del ensamblaje de la base donde el carenado se une al ensamblaje de la base a un diámetro más pequeño en la parte posterior. La longitud y ahusamiento del carenado se determinan por el espacio de envasado disponible y el rendimiento de la reducción de resistencia aerodinámica deseado. La presente invención proporciona un mecanismo y método para desplegar el carenado de tejido **22**

20 expulsado de los gases del cañón a alta presión. El despliegue se consigue sin el uso de propulsores activos y sin inflar el tejido para mantener la presión para mantener la forma del carenado final. El mecanismo está configurado como un "kit de ensamblaje de la base" que simplemente reemplaza el ensamblaje de la base existente sin modificación al proyectil o como un ensamblaje que es integrado en el diseño del proyectil. El enfoque del "kit" permite que el carenado sea usado con los diseños de proyectiles existentes y grandes existencias de proyectiles.

La figura 2 es una vista en sección de un proyectil de artillería **30** que comprende una espoleta (no mostrada), una ojiva **34** que contiene un alto explosivo, un obturador **38** y un ensamblaje de la base **4** con aletas plegables **42**. La sección posterior de la ojiva y la sección delantera del ensamblaje de la base están provistas con roscado complementario. El ensamblaje de la base está roscado en la ojiva para mantener al obturador **38** en su sitio. En este proyectil particular, una sección posterior de la ojiva define un espacio vacío **44**. Esto puede, por ejemplo, ocurrir para posicionar el centro de gravedad del proyectil. El ensamblaje de la base tiene un vacío cilíndrico **46** que se extiende a lo largo de su eje longitudinal. Este puede existir, por ejemplo, para acomodar un sistema de expulsión por la base para reducir la resistencia aerodinámica. En otros proyectiles, la sección posterior

35 de la ojiva puede no estar provista con un espacio vacío y el ensamblaje de la base estándar puede no proporcionar el vacío cilíndrico. El mecanismo de despliegue del carenado puede ser configurado para usar cualquiera de las configuraciones. En cualquier caso, el área del vacío cilíndrico está modificada para acomodar el ensamblaje de cilindro/pistón del mecanismo de despliegue del carenado.

40 En la Figura 3 (estado estibado) y la Figura 4 (estado desplegado) se ilustra un mecanismo de despliegue del carenado **50** para su uso con el proyectil de artillería **30**. Una cámara **52** está posicionada en el ensamblaje de la base delante en el espacio vacío **44** de la ojiva. Un pistón **54** (fijado o plegado) y un cilindro **56** (que guía el movimiento del pistón) se extienden axialmente a través del vacío cilíndrico (modificado para extenderse al espacio vacío **44**) en el ensamblaje de la base en la cámara. La superficie final/superior delantera del pistón se encuentra fuera del extremo cerrado del cilindro para definir un volumen en frente del pistón. El pistón incluye un orificio axial **58** a lo largo de su longitud (el orificio puede o no extenderse a través del pistón) y uno o más agujeros **60** formados en las paredes laterales del pistón que están alineados con uno o más agujeros **62** en el cilindro cuando el pistón está en estado estibado. Una placa final **63** está unida al extremo en la parte posterior del pistón con un orificio **64** alineado con el orificio axial en el pistón. La placa final **63** puede ser una única placa integrada o dos placas separadas como se muestra en la presente. Un carenado de tejido **65** está encajado en el extremo en la parte posterior del ensamblaje de la base en el estado estibado; un extremo del carenado está asegurado al ensamblaje de la base por un anillo de retención **66** y el otro extremo del carenado asegurado a la placa final. Una alternativa puede incluir material de tejido que puede extenderse sobre el ensamblaje de la placa completo con un agujero en el tejido para permitir que el gas fluya en el placa del orificio del pistón. Dicha realización puede requerir sólo una unión

55 de sujeción en el ensamblaje de la base.

El orificio de la placa **64**, a lo largo del orificio axial **58** del pistón y a través de los agujeros alineados **60** y **62** en el pistón y el cilindro forman un recorrido de admisión de gas para almacenar los gases del cañón a alta presión en la cámara en el estado estibado. Se pueden fijar retenes **63** al cilindro en la superficie frontal del pistón (si es necesario) para evitar que el pistón sea llevado hacia adelante durante la admisión de los gases del cañón a alta presión. Alternativamente, se puede formar un recorrido de admisión de gas separado directamente en la cámara. Algunos de los agujeros en el cilindro **62** forman un recorrido de salida del gas para expulsar el gas del cañón a alta presión almacenado desde la cámara en el cilindro para presurizar el volumen en frente del pistón para actuar en la superficie superior del pistón para impulsar el pistón en la parte posterior en un mecanismo de bloqueo **68** para

65 desplegar el carenado y mantener el carenado en el estado desplegado. A medida que el pistón se mueve en la

parte posterior los agujeros en las paredes laterales del pistón y el cilindro se desalinean impidiendo que el gas a alta presión revierta en dirección al orificio. Las diferentes configuraciones de agujeros (o rejillas, ranuras, orificios, entalladuras, etc.) en el pistón y cilindro se pueden usar para capturar y dirigir el gas a alta presión en la cámara y después para dirigir el gas a alta presión en frente del pistón y sobre la superficie superior del pistón para accionar e impulsar el pistón en la parte posterior. La captura y almacenamiento temporal de los gases del cañón a alta presión presuriza el volumen en frente de la superficie superior del pistón. El almacenamiento de tales gases del cañón a alta presión en la cámara proporciona suficiente volumen para proporcionar la fuerza de impulso necesaria para impulsar el pistón en la parte posterior para desplegar el carenado. Si el orificio de la placa **64** se extiende a través de la superficie superior del pistón, el orificio está diseñado adecuadamente para limitar la filtración desde la cámara a la atmósfera durante el despliegue.

El mecanismo de bloqueo **68** puede, como se muestra en la presente, comprender el ahusamiento interno complementario **70** del cilindro y el ahusamiento externo **72** del pistón. alternativamente, se prevén otros mecanismos de bloqueo como una clavija de retención que acopla con el pistón. Si el pistón se pliega, el mismo mecanismo de plegado puede proporcionar el mecanismo de bloqueo. El mecanismo de bloqueo sirve adecuadamente con un propósito doble de evitar primero que el pistón se desplace demasiado lejos en la parte posterior y evitar después que el pistón se mueva de vuelta hacia su posición estibada colapsando el carenado. Un cubierta **74** cubre la sección posterior del ensamblaje de la base para proteger el carenado de tejido de los gases del cañón en el lanzamiento. La cubierta se desprende para permitir que el carenado se despliegue.

Las Figuras 5a a 5d ilustran el disparo del proyectil de artillería **30** por la deflagración de un propulsor **82** en un tubo de lanzamiento **83** para cargar la cámara del carenado con gases del cañón a alta presión **87** y una vez despejado del tubo usar los gases del cañón a alta presión almacenados en la cámara **91** para impulsar el pistón en la parte posterior para desplegar el carenado. La Figura 6 es un gráfico de las presiones en la parte posterior y de la cámara **88** y **90** y el estado del carenado durante las secuencias de lanzamiento y despliegue.

Un cañón incluye un tubo de lanzamiento **83** y una recámara **84** para cargar el proyectil **30** y propulsor **82** en una cámara **85**. El extremo del tubo de lanzamiento es referido como la "boca" **86**. En $T=0$, el propulsor **82** es encendido dentro del tubo de lanzamiento **83** en la parte posterior del proyectil **30**. Esto produce gases del cañón a alta presión **87** que son atrapados en el tubo de lanzamiento por el obturador del proyectil. Las presiones típicas **88** en la parte posterior del cañón exceden de 5.500 PSI hasta alrededor de 55.000 PSI. La alta presión fuerza al proyectil **30** por el tubo de lanzamiento **83**. Una porción **91** del gas a alta presión **87** fluye a través del recorrido de admisión de gas **67** (orificio de la placa, orificio axial del pistón y agujeros del cilindro) en la cámara **52**. El gas **91** dentro de la cámara puede, por ejemplo, alcanzar presiones **90** de 600-700 PSI o más altas. La aceleración del proyectil a través del tubo y la carga de la cámara pueden tomar alrededor de 20 ms.

En este ejemplo, en $T=20$ ms el proyectil despeja el extremo de la "boca" del tubo de lanzamiento. En este punto, la presión en la parte posterior **88** cae desde la presión del tubo (>2.500 PSI) a presión atmosférica (aproximadamente 14,7 PSI). Esto crea un diferencial de presión **92** entre la presión **90** de los gases del cañón **91** almacenados en la cámara y la presión atmosférica **88** en la parte posterior del proyectil. Este diferencial de presión **92** impulsa el pistón **54** en la parte posterior en el mecanismo de bloqueo para desplegar el carenado **65**. Más concretamente, el gas a alta presión **91** es expulsado de la cámara **52** a través de los agujeros **62** en el cilindro **56** para impulsar el pistón **54** en la parte posterior. El orificio de la placa **64** en la placa final **63** está diseñado adecuadamente para limitar la filtración de gas de vuelta a la atmósfera, al menos hasta que se ha desplegado el carenado. En alrededor de $T=40$ ms el carenado está desplegado completamente y asegurado en su sitio. Los gases del cañón a alta presión **91** restantes en la cámara y el cilindro pueden ser expulsados a través del orificio de la placa a la atmósfera.

Las Figuras 7a a 7c ilustran un kit de ensamblaje de la base **100** para su uso con un proyectil de artillería que tiene un espacio vacío en la parte posterior. Para el uso, el ensamblaje de la base existente se separa del proyectil y el kit de ensamblaje de la base **100** se enrosca en el proyectil. en esta configuración, la cámara **102** puede montarse en la sección delantera del ensamblaje de la base **104** para acoplar con el espacio vacío en la parte posterior del proyectil.

El kit **100** incluye un ensamblaje de la base **104**, que puede ser similar, sino idéntico al ensamblaje de la base estándar usado ordinariamente con el proyectil. Dependiendo del diseño original del ensamblaje de la base puede o no necesitar ser modificado para acomodar el pistón/cilindro y la cámara. El ensamblaje de la base puede requerir modificaciones menores para asegurar el carenado de tejido a la cubierta final.

En el kit **100** la cámara **102** está posicionada en el ensamblaje de la base delante complementario con el espacio vacío de la ojiva. Un pistón **106** y cilindro **108** se extienden axialmente a través del ensamblaje de la base en la cámara. El pistón incluye un orificio axial **110** a lo largo de su longitud y uno o más agujeros **112** que están alineados con uno o más agujeros **114** en el cilindro cuando el pistón está en un estado estibado. Una placa final **116** está unida al extremo en la parte posterior del pistón con un orificio **118** alineado con el orificio axial en el pistón. La placa final **116** puede ser una única placa integrada o dos placas separadas como se muestra en la presente. Un

carenado de tejido **120** está encajado en el extremo en la parte posterior del ensamblaje de la base en el estado estibado; un extremo del carenado está asegurado con el ensamblaje de la base por un anillo de retención **122** y el otro extremo del carenado asegurado a la placa final. El orificio de la placa **118**, a lo largo del orificio axial del pistón **110** y a través de los agujeros **112** y **114** alineados en el pistón y cilindro forman un recorrido de admisión de gas **124**. Alternativamente, se puede formar un recorrido de admisión de gas separado directamente en la cámara. Se pueden fijar retenes **125** al cilindro en la superficie frontal del pistón (si es necesario) para evitar que el pistón sea impulsado hacia adelante durante la admisión de los gases del cañón a alta presión. Los agujeros adicionales en el cilindro **114** en frente de la superficie superior del pistón forman un recorrido de salida del gas desde la cámara en el cilindro por encima del pistón. Se proporciona un mecanismo de bloqueo **126** para bloquear el carenado en el estado desplegado. El mecanismo de bloqueo **126** puede, como se muestra en la presente, comprender el ahusamiento interno complementario **128** del cilindro y el ahusamiento externo **130** del pistón. Se contemplan otros mecanismos de bloqueo alternativos incluyendo una clavija de retención que se acopla al pistón. Una cubierta **132** cubre la sección posterior del ensamblaje de la base para proteger el carenado de tejido de los gases del cañón en el lanzamiento. La cubierta se desprende para permitir que el carenado se despliegue.

La Figura 8 ilustra un kit de ensamblaje de la base **200** para su uso con un proyectil de artillería que tiene una sección posterior plana. Para el uso, el ensamblaje de la base existente se separa del proyectil y el kit de ensamblaje de la base **200** se enrosca al proyectil. En esta configuración, la cámara **202** está contenida completamente dentro del ensamblaje de la base **204** alrededor del ensamblaje del pistón/cilindro. El pistón **206** puede ser de longitud fija o de una configuración plegable para aumentar la longitud desplegable.

El kit **200** incluye el ensamblaje de la base **204**, que puede ser similar sino idéntica al ensamblaje de la base estándar usado ordinariamente con el proyectil. Dependiendo del diseño original del ensamblaje de la base puede necesitar o no ser modificado para acomodar el pistón/cilindro y la cámara. El ensamblaje de la base puede requerir modificaciones menores para asegurar el carenado de tejido a la cubierta final.

En el kit **200** la cámara **202** está posicionada con el ensamblaje de la base alrededor del ensamblaje de pistón/cilindro. un pistón plegable **206** y cilindro **208** se extienden axialmente a través del montaje de la base y la cámara. Cada sección del pistón plegable **206** comprende adecuadamente un mecanismo de bloqueo **209** como un retén que bloquea la sección en juego una vez que se despliega. Un pistón de longitud fija y mecanismo de bloqueo pueden usarse si no se requiere longitud adicional para desplegar el carenado. El pistón incluye un orificio axial **210** a lo largo de su longitud y uno o más agujeros (no mostrados) que están alineados con uno o más agujeros **214** en el cilindro cuando el pistón está en un estado estibado. Alternativamente, el orificio puede extenderse a través de la superficie superior del pistón, y la superficie superior del pistón puede estar provista con entalladuras que permiten que el gas fluya en y fuera de la cámara enfrente del pistón. Una placa final **216** está unida al extremo en la parte posterior de la última sección del pistón plegable con un orificio **218** alineado con el orificio axial en el pistón. La placa final **216** puede ser una única placa integrada o dos placas separadas como se muestra en la presente. Un carenado de tejido **220** está encajado en el extremo en la parte posterior del ensamblaje de la base en el estado estibado; un extremo del carenado está asegurado al ensamblaje de la base por un anillo de retención **222** y el otro extremo del carenado asegurado a la placa final. El orificio de la placa **218**, a lo largo del orificio axial del pistón **210** y a través de los agujeros alineados **212** y **214** en el pistón y el cilindro forman un recorrido de admisión de gas. Alternativamente, se puede formar un recorrido de admisión de gas separado directamente en la cámara. Los agujeros en el cilindro **214** en frente de la superficie superior del pistón forman un recorrido de salida de gas desde la cámara en el cilindro. Una cubierta **232** cubre la sección posterior del ensamblaje de la base para proteger el carenado de tejido de los gases del cañón en el lanzamiento. La cubierta se desprende para permitir que el carenado se despliegue.

En otro ejemplo como se muestra en las figuras 9a a 9c, un proyectil puede incluir un cilindro **300** que guía un pistón **302** y se extiende axialmente en una cámara **304**. El recorrido de admisión de gas comprende un orificio **306** que se extiende a través de la placa, axialmente a través de un orificio debajo de la longitud del pistón a su superficie superior **308**. Las entalladuras **310** están posicionadas en la superficie superior del pistón alrededor del orificio **306**, extendiéndose adecuadamente axialmente desde el orificio en intervalos regulares alrededor del pistón. Las entalladuras proporcionan un punto muerto al extremo cerrado del cilindro y volumen enfrente del pistón. El cilindro **300** incluye una pluralidad de agujeros **312** alineados nominalmente adecuadamente con los espacios vacíos entre las entalladuras adyacentes. Durante la admisión, el gas del cañón a alta presión **314** fluye debajo del orificio **306**, entre las entalladuras **310** y a través de los agujeros **312** en el cilindro en la cámara **304**. Una vez que el proyectil despeja el tubo del cañón, el gas a alta presión **316** en la cámara se acopla a través de los agujeros en el cilindro y las entalladuras para presurizar el volumen y actúa sobre la superficie superior **308** del pistón. Esa presión alta P_H (en relación a la baja presión en la parte posterior del proyectil) que actúa sobre el área en la parte superior del pistón impulsa el pistón en la parte posterior.

Reivindicaciones

- 5 1. Un kit de ensamblaje de la base (100) para un proyectil de artillería lanzado por cañón (10) configurado para ser lanzado desde un tubo de artillería, que comprende:
- 10 un ensamblaje de la base (104);
un carenado;
una cámara (52);
un mecanismo de bloqueo (68); y
- 15 un recorrido de admisión de gas (58) para almacenar gases del cañón a alta presión en dicha cámara (52) en el momento de disparar un proyectil de artillería (10) desde un tubo de artillería, dichos gases del cañón a alta presión almacenados actuando para impulsar el carenado en la parte posterior en el mecanismo de bloqueo (68) para desplegar el carenado (65) una vez que el proyectil despeja el tubo de artillería;
- 20 **caracterizado por**
el carenado (22, 65) es un carenado de tejido (65) encajado en y unido al extremo en la parte posterior del ensamblaje de la base (104) en un estado estibado;
una placa (63) unida a la sección posterior del carenado de tejido (65);
un pistón (54) unido a la placa (63);
en donde los gases del cañón a alta presión almacenados actúan en el pistón (54) para desplegar el carenado (65).
- 25 2. El kit de ensamblaje de la base de la reivindicación 1, que comprende además:
- 30 un cilindro (56) a lo largo de un eje del proyectil (10) que se extiende en la cámara (52), dicho cilindro (52) incluyendo uno o más agujeros (62) formados en el mismo, dicho pistón (54) dispuesto dentro de dicho cilindro (56),
en donde los agujeros (62) en el cilindro (56) forman un recorrido de salida del gas para expulsar el gas del cañón a alta presión almacenado desde la cámara (52) en el cilindro (56) para impulsar el pistón (54) en la parte posterior en el mecanismo de bloqueo (68) para desplegar el carenado (65).
- 35 3. El kit de ensamblaje de la base de la reivindicación 2, en donde el recorrido de admisión de gas comprende un orificio (64) que se extiende a través de la placa (63), axialmente a través del pistón (54) y a través de los agujeros (60, 62) en el pistón (54) y el cilindro (56) en el estado estibado.
- 40 4. El kit de ensamblaje de la base de la reivindicación 3, en donde el orificio (64, 58) se extiende axialmente a través del pistón (54) a su superficie superior, que comprende además:
- 45 una pluralidad de entalladuras dispuestas en la superficie superior del pistón (54) alrededor del orificio (58) los espacios vacíos entre las entalladuras adyacentes acoplando gases del cañón a alta presión del orificio a través de los agujeros en el cilindro (56) para almacenar los gases en la cámara (52) en el estado estibado, dichos gases a alta presión expulsados desde la cámara (52) a través de los agujeros en el cilindro (56) y a través de las entalladuras para aplicar presión a una superficie superior del pistón (54) para impulsar el pistón en la parte superior.
- 50 5. El kit de ensamblaje de la base de la reivindicación 3, en donde los agujeros (60) en el pistón (54) están dispuestos en las paredes laterales del pistón (54) alineados nominalmente con los agujeros (62) en el cilindro (56) en el estado estibado para dirigir los gases del cañón a alta presión en la cámara (52), una vez que el proyectil despeja el tubo de artillería dichos gases del cañón a alta presión son expulsados desde la cámara (52) a través de los agujeros (62) en el cilindro (56) para aplicar presión a una superficie superior del pistón (54) para impulsar el pistón en la parte posterior.
- 55 6. El kit de ensamblaje de la base de la reivindicación 2, en donde dicha cámara (52) está posicionada delante del montaje de la base (104).
- 60 7. El kit de montaje de la base de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el pistón (54) comprende un mecanismo telescópico que se extiende más allá de su longitud estibada cuando se impulsa en la parte posterior para desplegar el carenado (65).
- 65 8. Un proyectil de artillería lanzado por cañón (30) que comprende:
- una carga útil; y
 un kit de ensamblaje de la base de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
9. El proyectil de artillería y kit de ensamblaje de la base de la reivindicación 8, en donde el diámetro de la placa (63) es menor que el diámetro de la sección posterior del proyectil (30) para reducir el área de la base y formar o

extender la cola de barco en el proyectil una vez desplegado.

5 **10.** El proyectil de artillería y kit de ensamblaje de la base de la reivindicación 8, en donde el ensamblaje de la base (104) mantiene un obturador (38) en su sitio alrededor de la sección posterior de la carga útil (14) para acoplar un diámetro interno de un tubo de artillería, dicho carenado de tejido (65) encajado en y unido a una sección posterior del ensamblaje de la base (104) en el estado estibado.

10 **11.** El proyectil de artillería y el kit de ensamblaje de la base de la reivindicación 10, en donde un sección posterior de la carga útil (14) tiene un espacio vacío, dicha cámara (52) posicionada delante el ensamblaje de la base (104) para acoplar con dicho espacio vacío.

12. Un proyectil de artillería lanzado por cañón y kit de ensamblaje de la base de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende:

15 una sección de la nariz (12) que incluye una espoleta;
 una carga útil; y
 un obturador (38) alrededor de la sección posterior de la carga útil para acoplar con un diámetro interior del tubo de artillería;
 20 en donde la carga útil es una ojiva (14), dicha ojiva teniendo una sección posterior roscada que define un espacio vacío;
 el kit de ensamblaje de la base (104) es roscado en la sección posterior roscada de la ojiva que mantiene el obturador (38) en su sitio; y
 la cámara (52) está posicionada en el ensamblaje de la base delante en el espacio vacío de la ojiva;
 el kit de ensamblaje de la base comprendiendo adicionalmente:

25 un cilindro (56) que se extiende axialmente a través del ensamblaje de la base en la cámara (52), dicho cilindro incluyendo uno o más agujeros (62) formados en el mismo;
 en donde el pistón (52) está dentro del cilindro (56), dicho pistón teniendo un orificio axial (58) a lo largo de su longitud, dicho pistón teniendo uno o más agujeros (60) formados en el mismo:
 30 en donde la placa (63) está unida al extremo en la parte posterior del pistón (54), dicha placa teniendo un orificio (64) alineado con el orificio axial (58) en el pistón (54);
 en donde un extremo del carenado está asegurado al ensamblaje de la base y el otro extremo del carenado está asegurado a la placa final (63);
 35 en donde el mecanismo de bloqueo (68) bloquea el pistón (54) en un estado desplegado,

en donde el orificio de la placa (64), a lo largo del orificio axial del pistón (68) y a través de los agujeros (60, 62) en el pistón y cilindro forman un recorrido de admisión de gas para almacenar gas del cañón a alta presión en la cámara en el estado estibado, y
 40 en donde los agujeros (62) en el cilindro (56) forman un recorrido de salida de gas para expulsar el gas del cañón a alta presión desde la cámara en el cilindro para producir una presión alta que impulsa el pistón en la parte posterior en el mecanismo de bloqueo (68) para desplegar el carenado (65) al estado desplegado.

45 **13.** El proyectil de artillería y el kit de ensamblaje de la base 12, en donde el orificio se extiende axialmente a través del pistón a su superficie superior, que comprende además:

50 una pluralidad de entalladuras dispuestas en la superficie superior del pistón sobre el orificio, espacios vacíos entre entalladuras adyacentes que acoplan gases del cañón a alta presión desde el orificio a través de los agujeros en el cilindro para almacenar los gases en la cámara en el estado estibado, dichos gases a alta presión expulsados desde la cámara a través de los agujeros en el cilindro y a través de las entalladuras para aplicar presión a la superficie superior del pistón para impulsar el pistón en la parte posterior.

14. Un método de reducir la resistencia aerodinámica en un proyectil de artillería lanzado por cañón, que comprende:

55 proporcionar un proyectil de artillería que tiene un carenado y un pistón unidos al mismo en una sección posterior del proyectil en un estado estibado y que tiene una cámara;
 cargar el proyectil de artillería en un tubo de artillería;
 deflagrar un propulsor dentro del tubo de artillería para producir gases del cañón a alta presión para lanzar el proyectil desde el tubo de artillería;
 60 durante el lanzamiento del proyectil de artillería desde el tubo de artillería, capturar y almacenar gases del cañón a alta presión en la cámara;
 una vez que el proyectil despeja el extremo del tubo de artillería, dichos gases del cañón a alta presión almacenados empujan el pistón en la parte posterior para desplegar el carenado de tejido unido al mismo para reducir el área de cola de barco del proyectil; y
 65 acoplar un mecanismo de bloqueo para bloquear el pistón en una posición desplegada,

caracterizado porque el carenado es un carenado de tejido.

5 **15.** El método de la reivindicación 14, en donde el pistón está dispuesto dentro de un cilindro que se extiende a lo largo de un eje largo del proyectil en la cámara, dicho cilindro incluyendo uno o más agujeros formados en el mismo que forman un recorrido de salida de gas, que comprende
10 durante el lanzamiento del proyectil de artillería desde el tubo de artillería, capturar los gases del cañón a alta presión a través de un recorrido de admisión de gas y almacenar los gases del cañón a alta presión en la cámara; y una vez que el proyectil despeja el extremo del tubo de artillería, expulsar los gases del cañón a alta presión almacenados desde la cámara a través del recorrido de salida de gas en el cilindro para impulsar el pistón en la parte posterior a través del cilindro en el mecanismo de bloqueo para desplegar el carenado.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

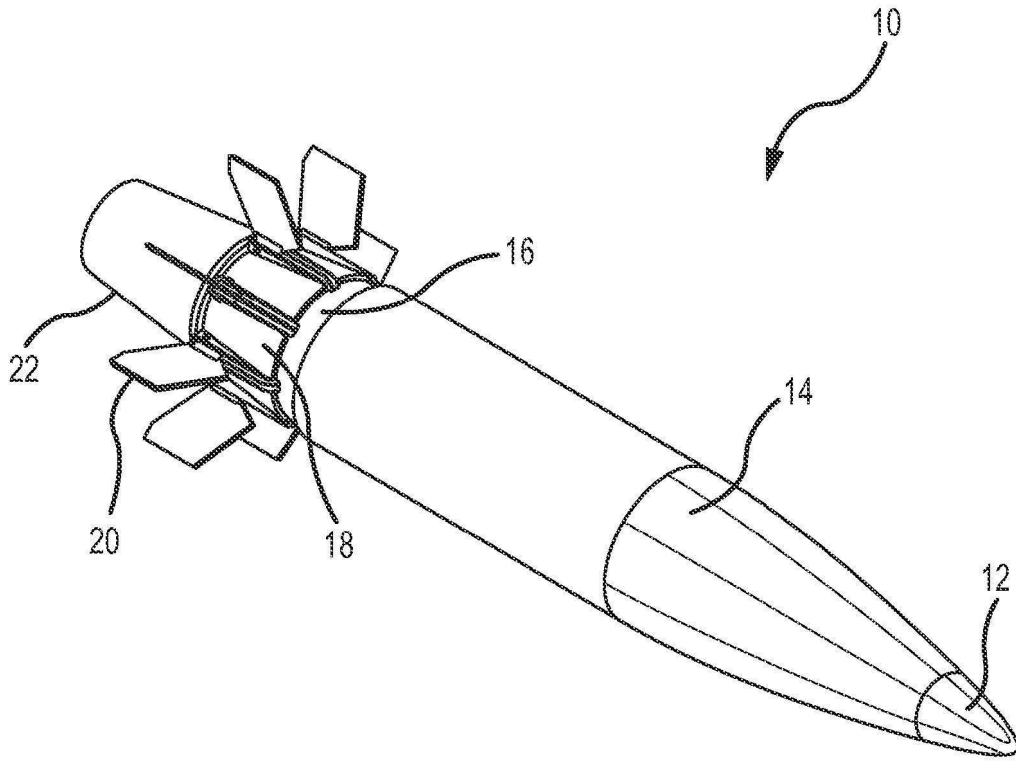


FIG.1

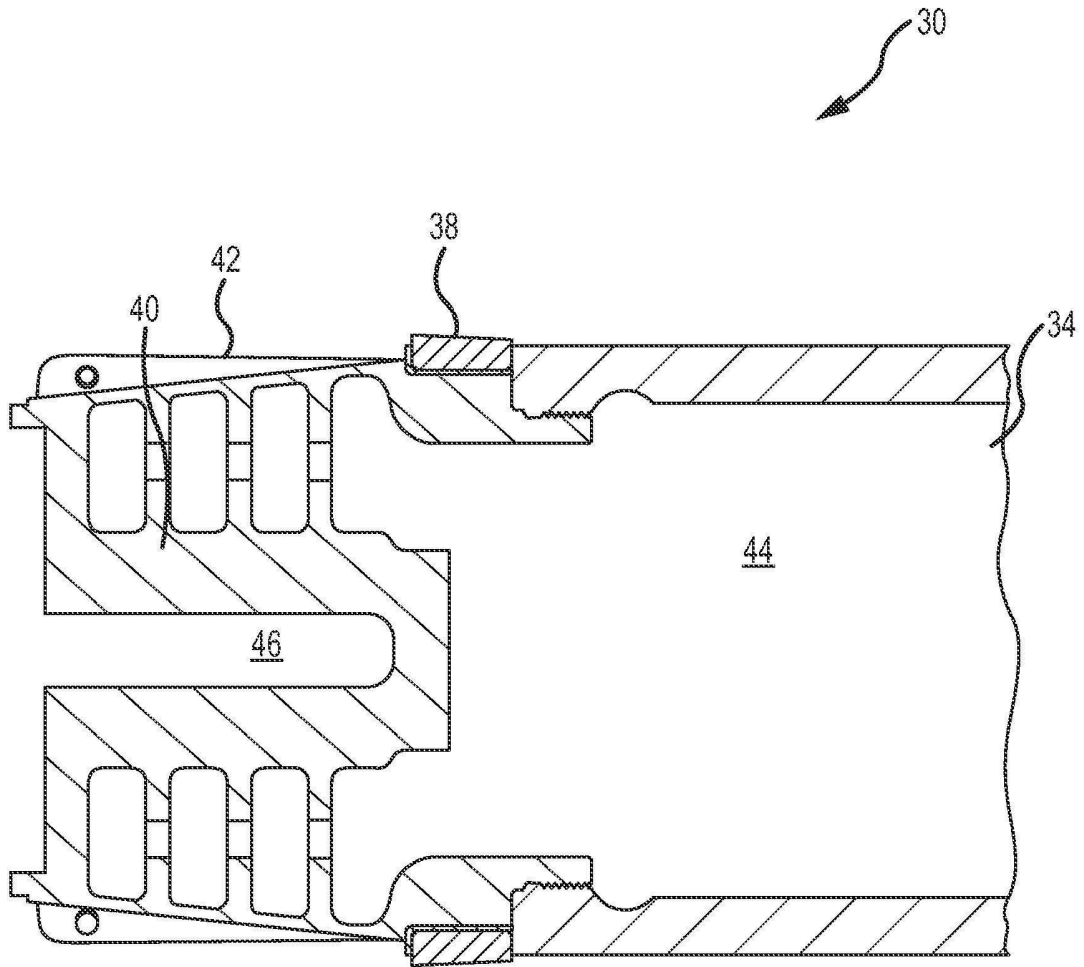
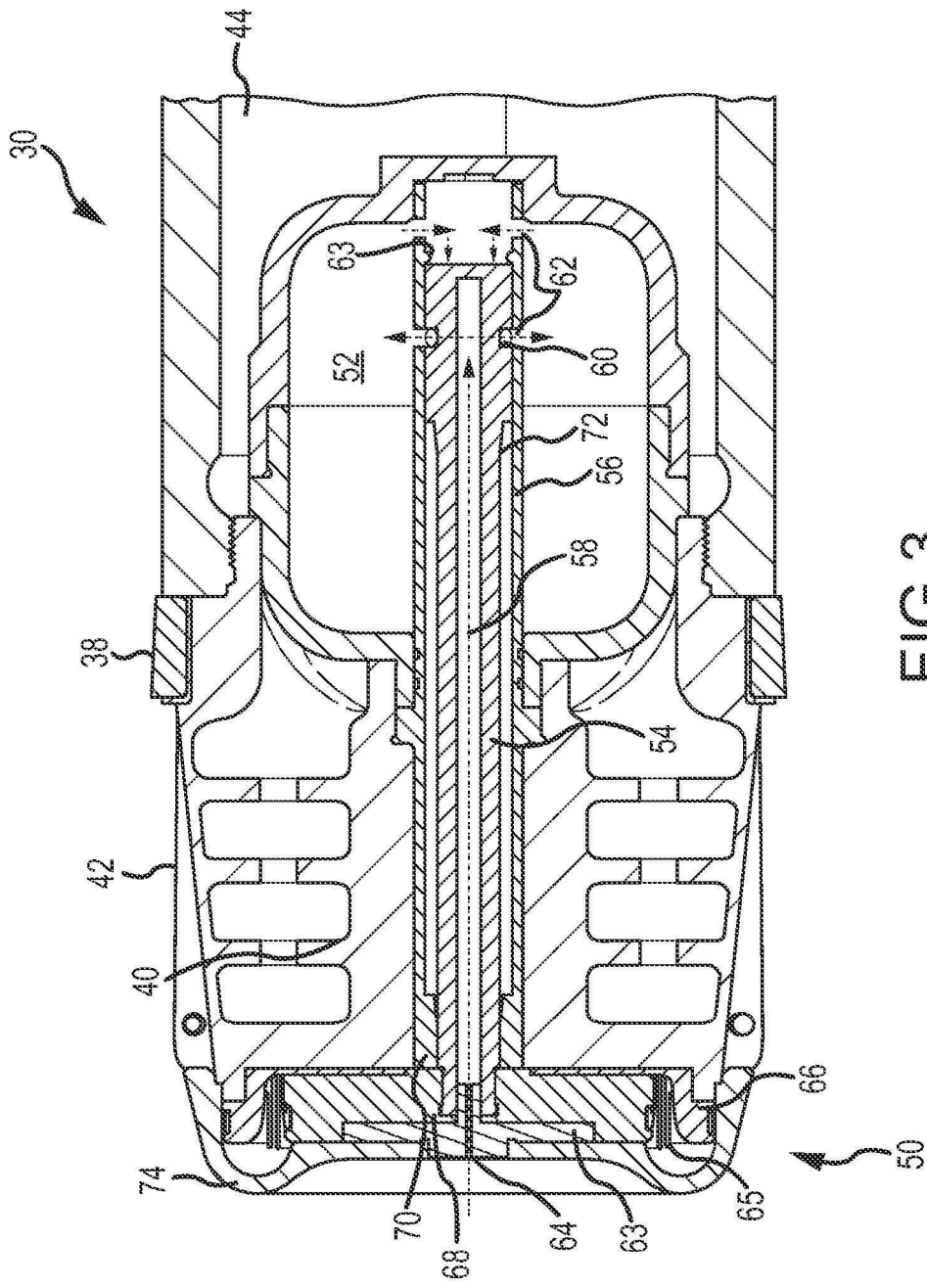
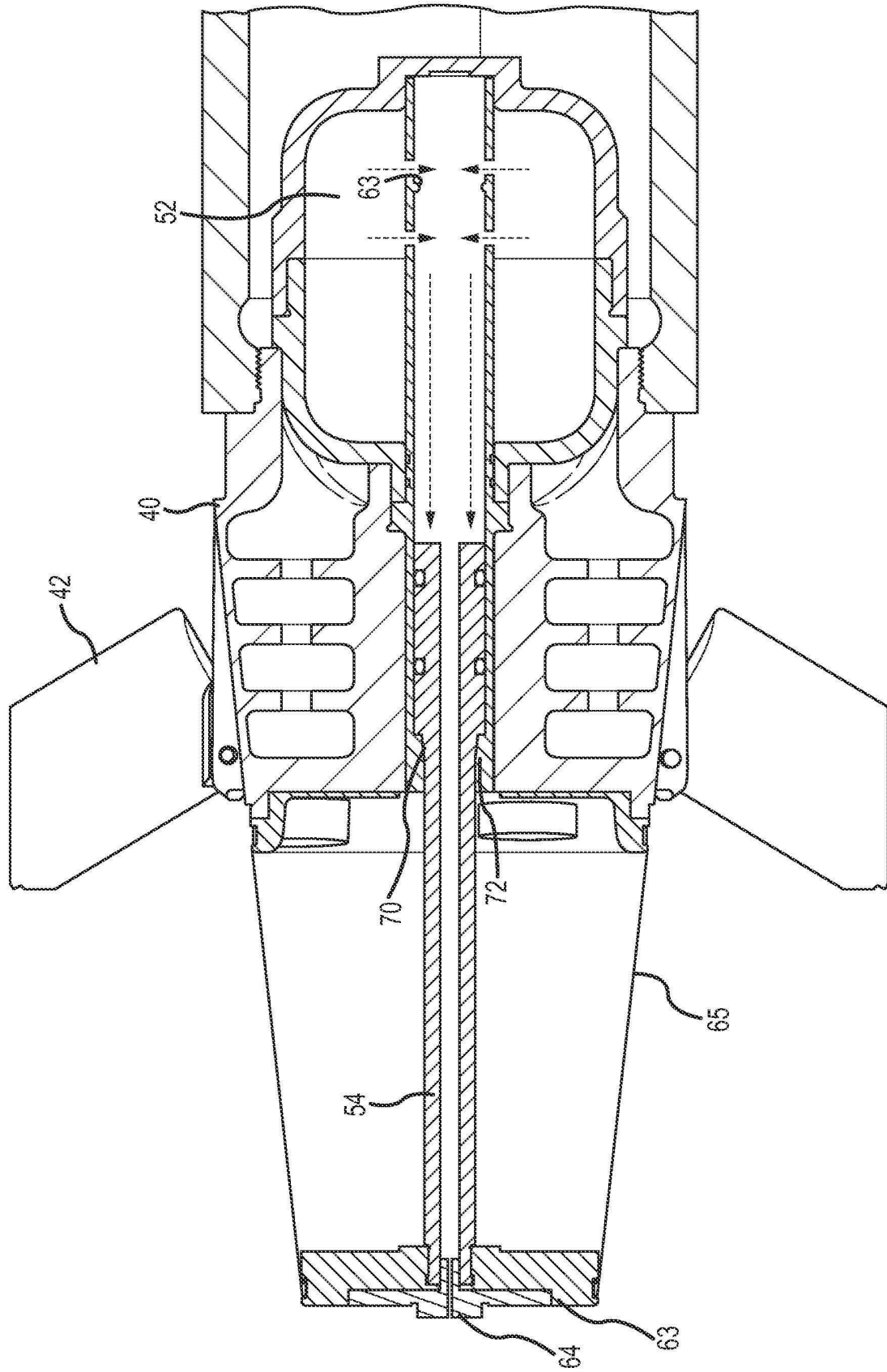


FIG.2





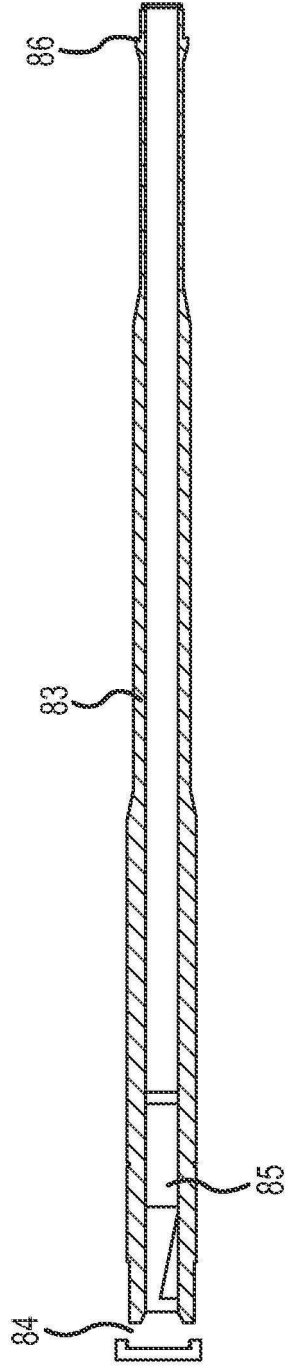


FIG.5a

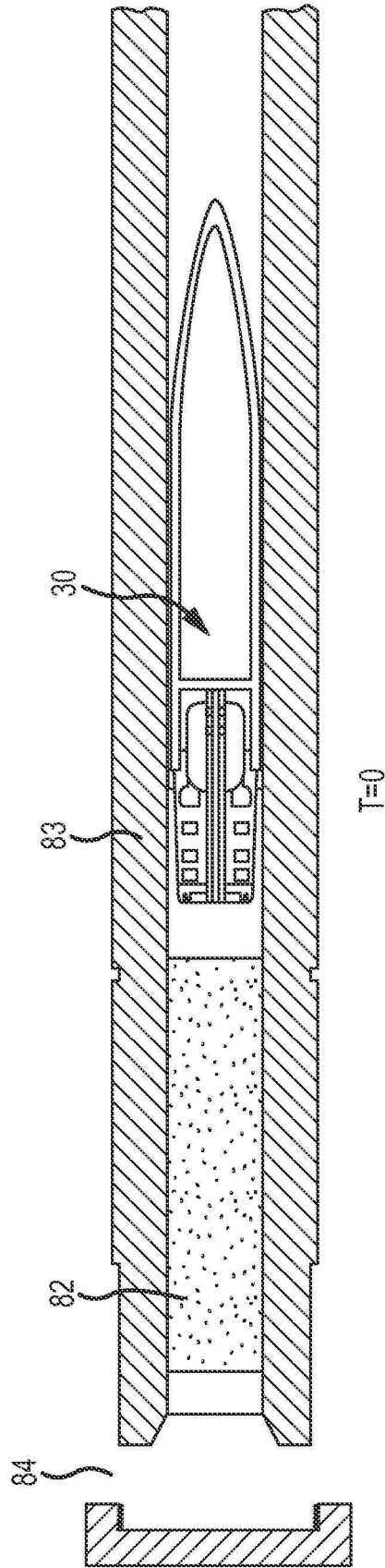


FIG.5b

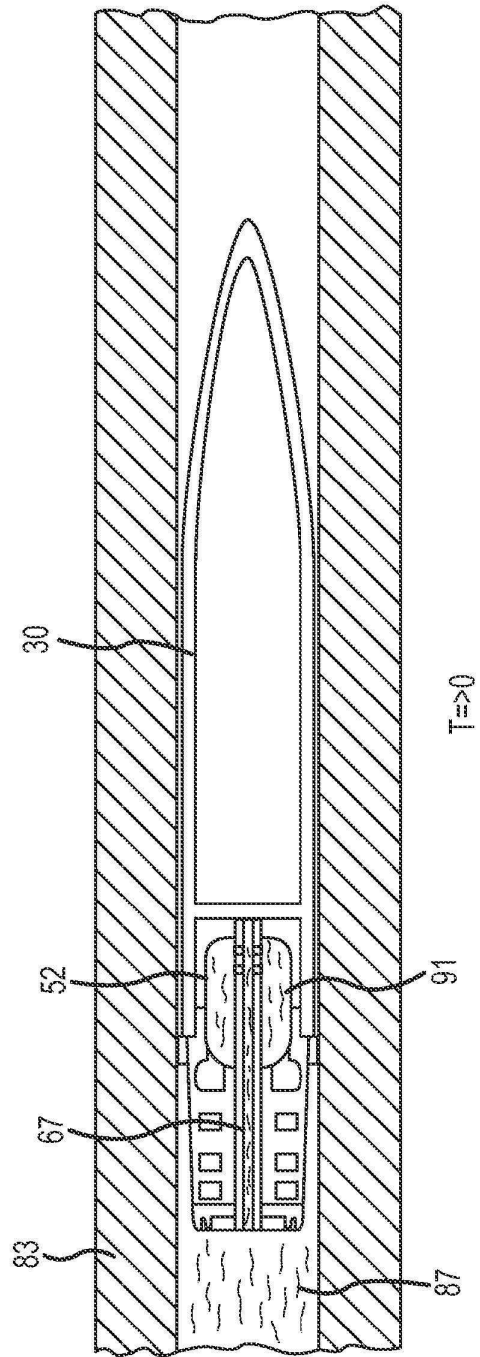
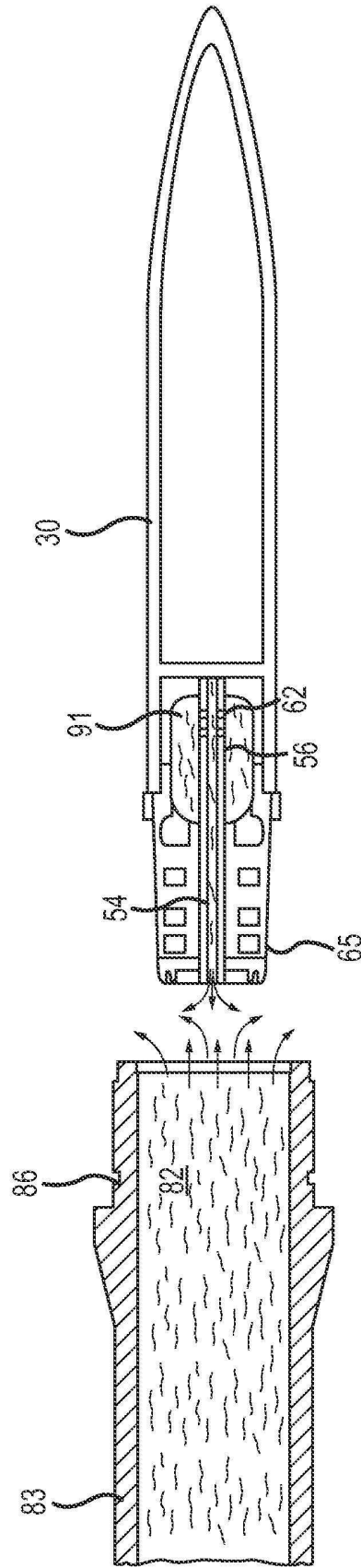


FIG.5c



$T \sim 20\text{ms}$

FIG.5d

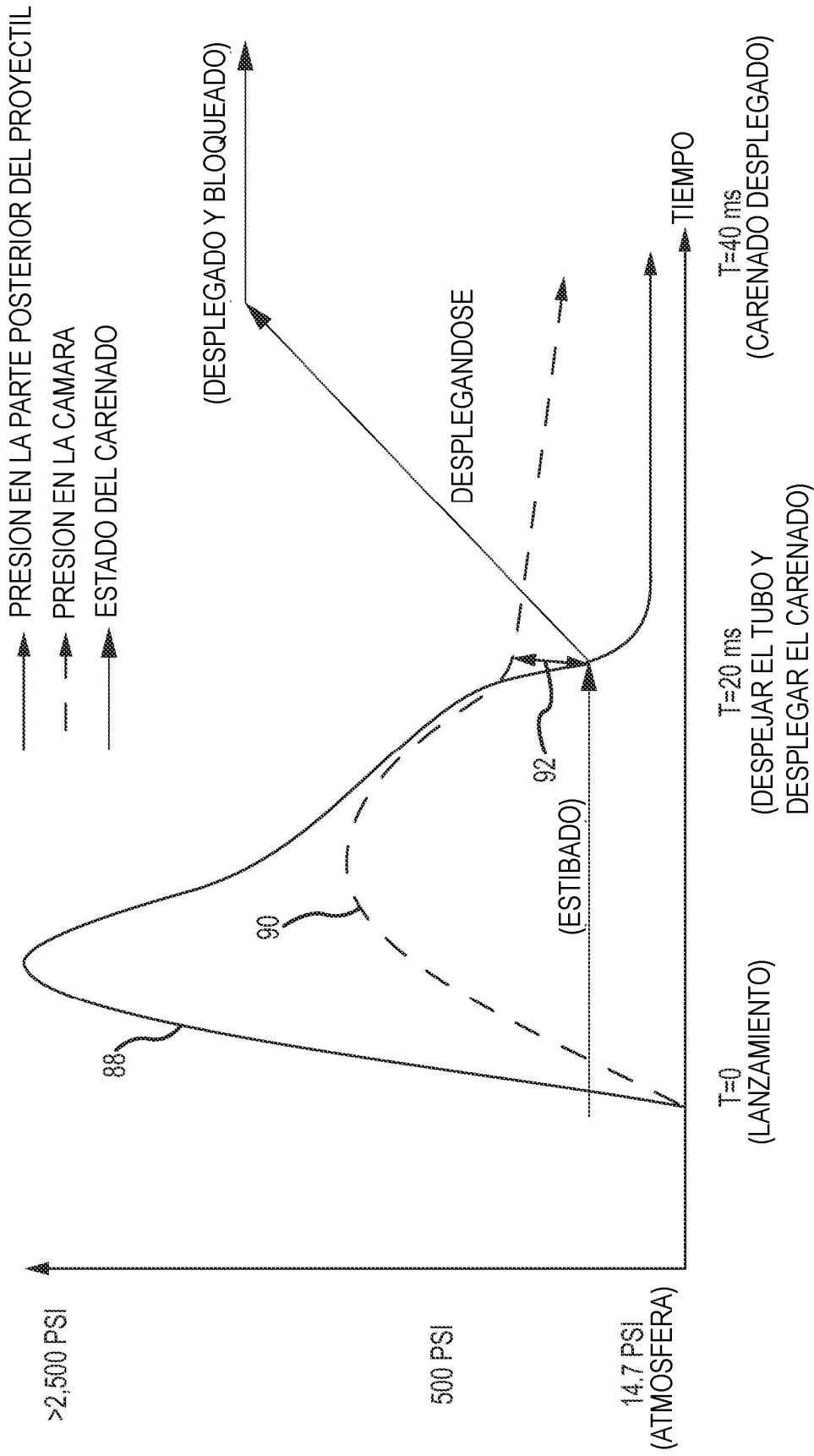


FIG.6

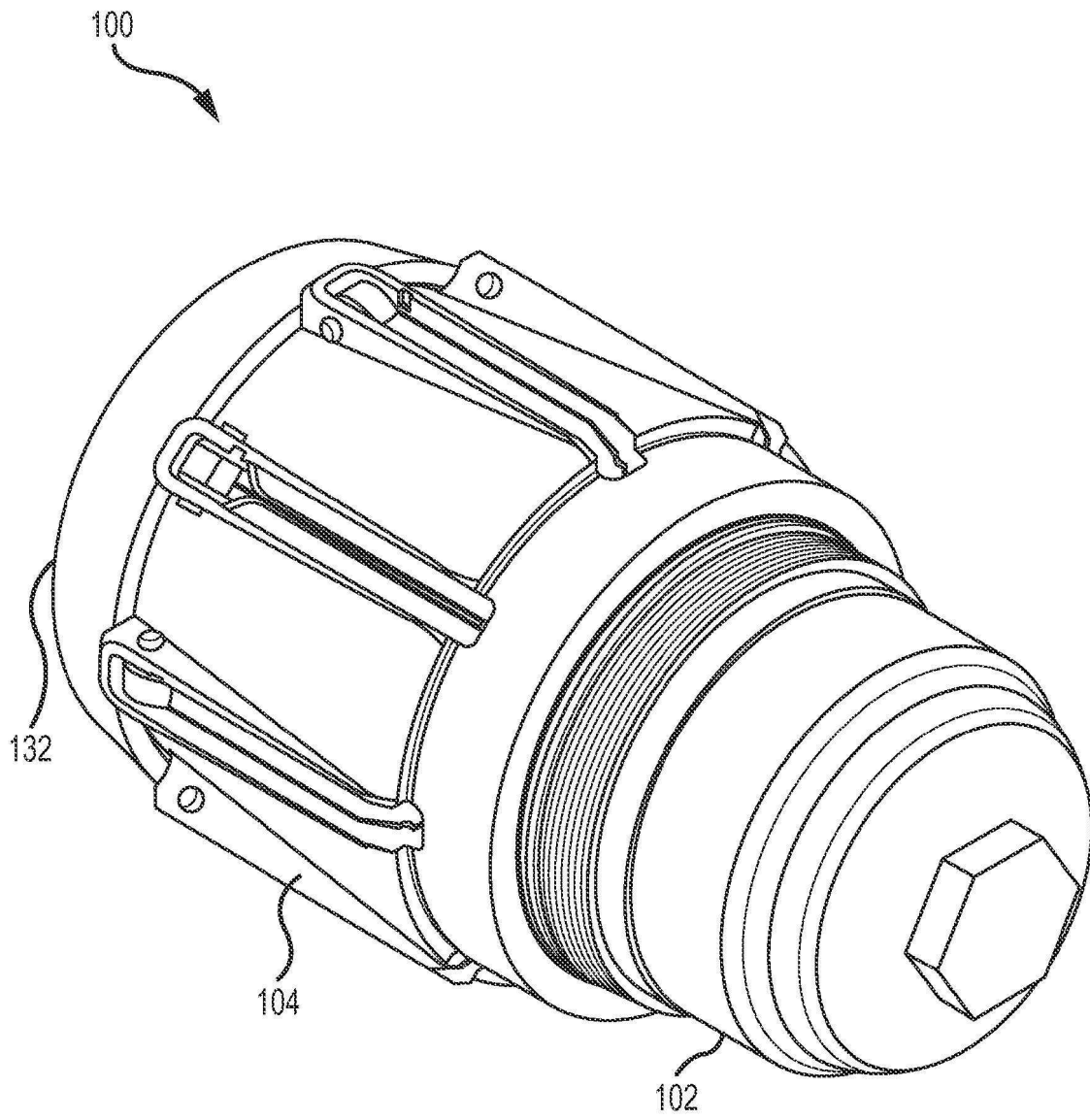


FIG.7a

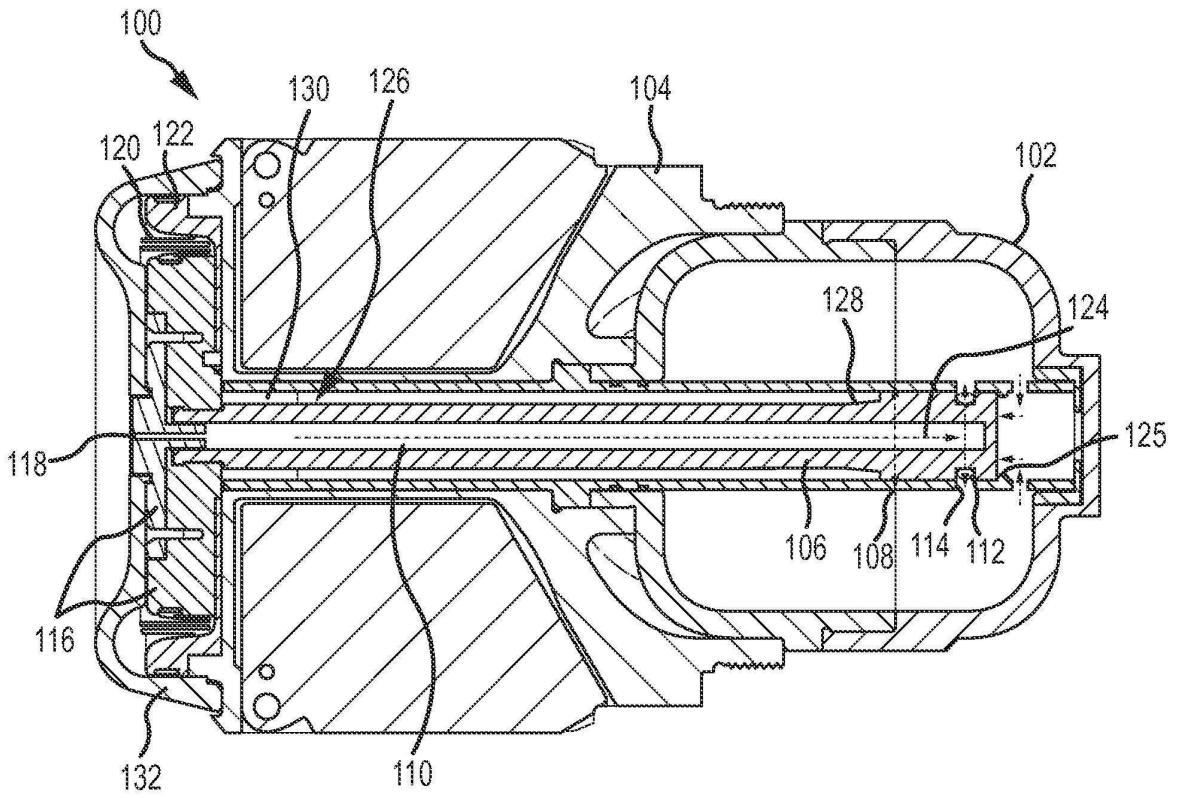


FIG.7b

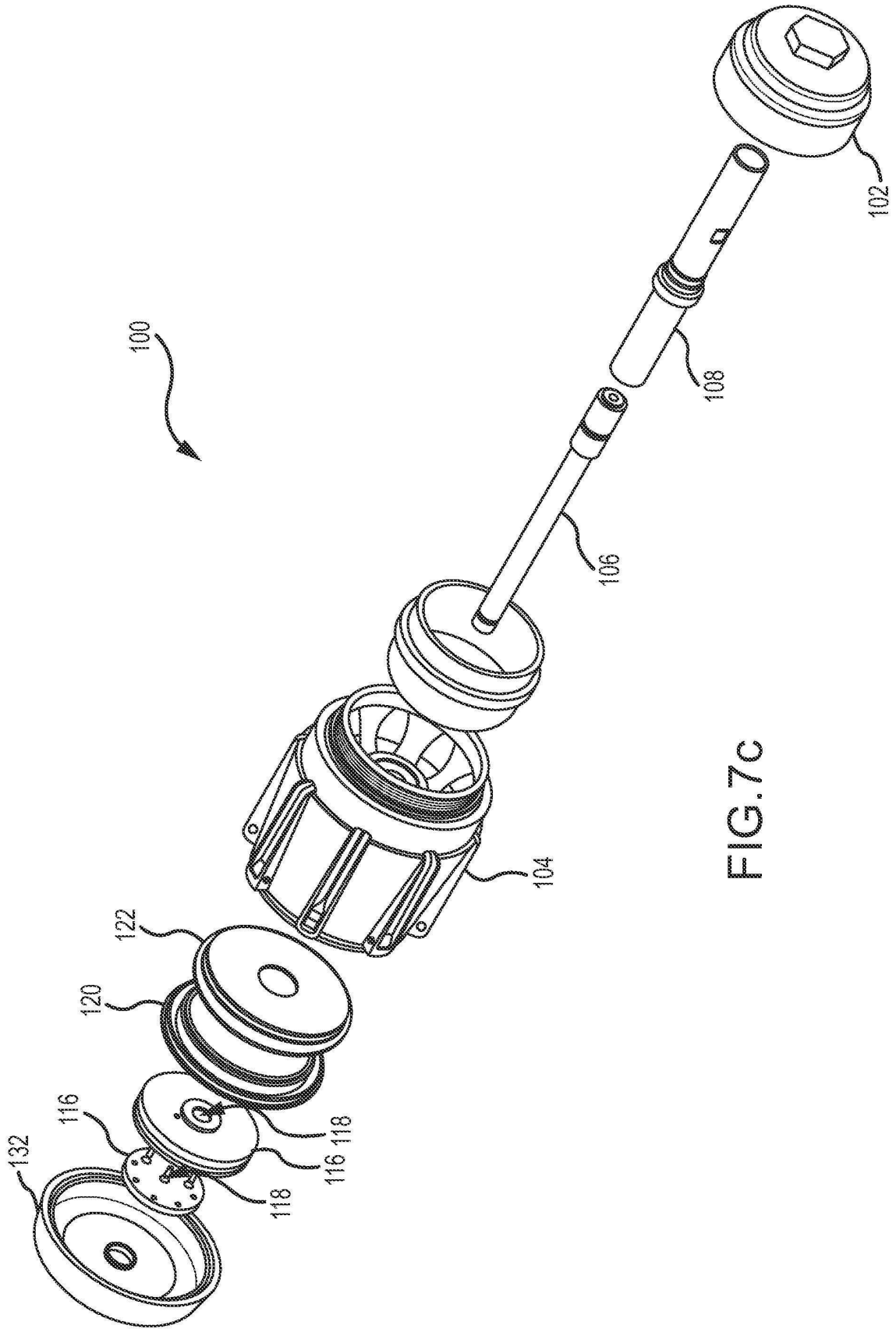


FIG.7C

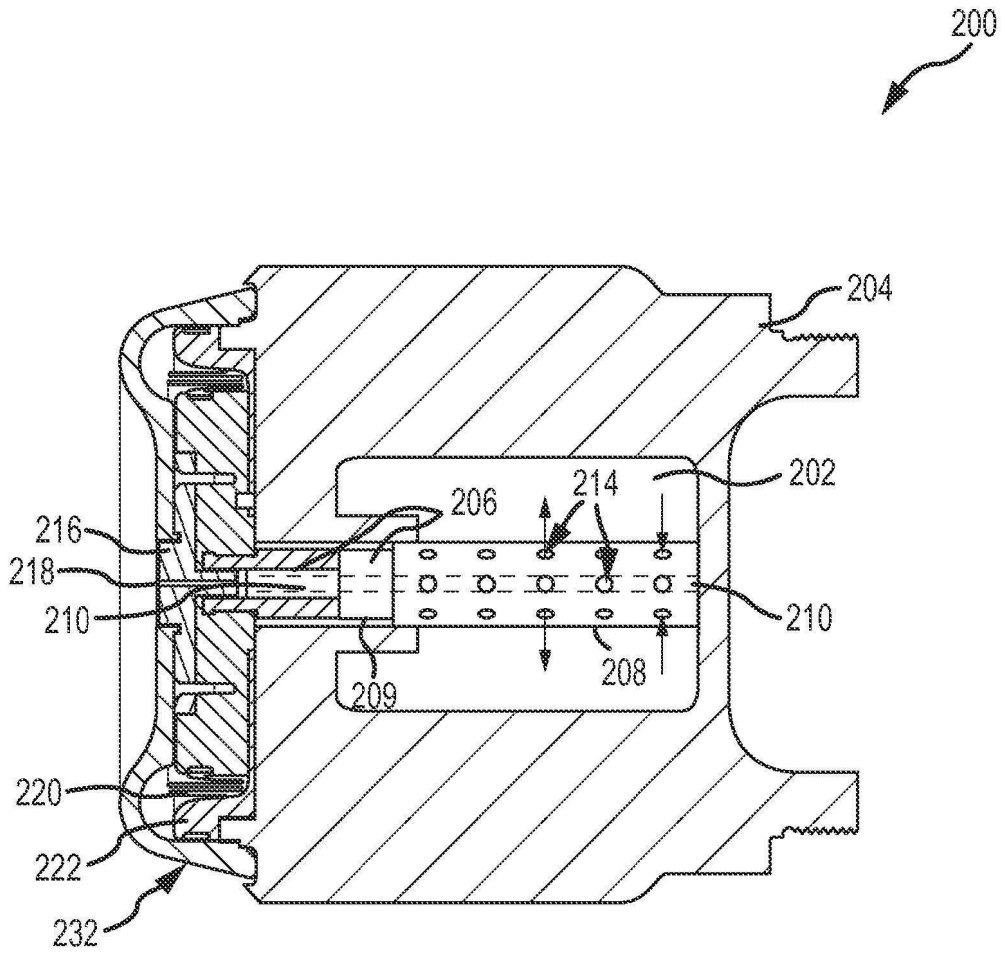


FIG.8

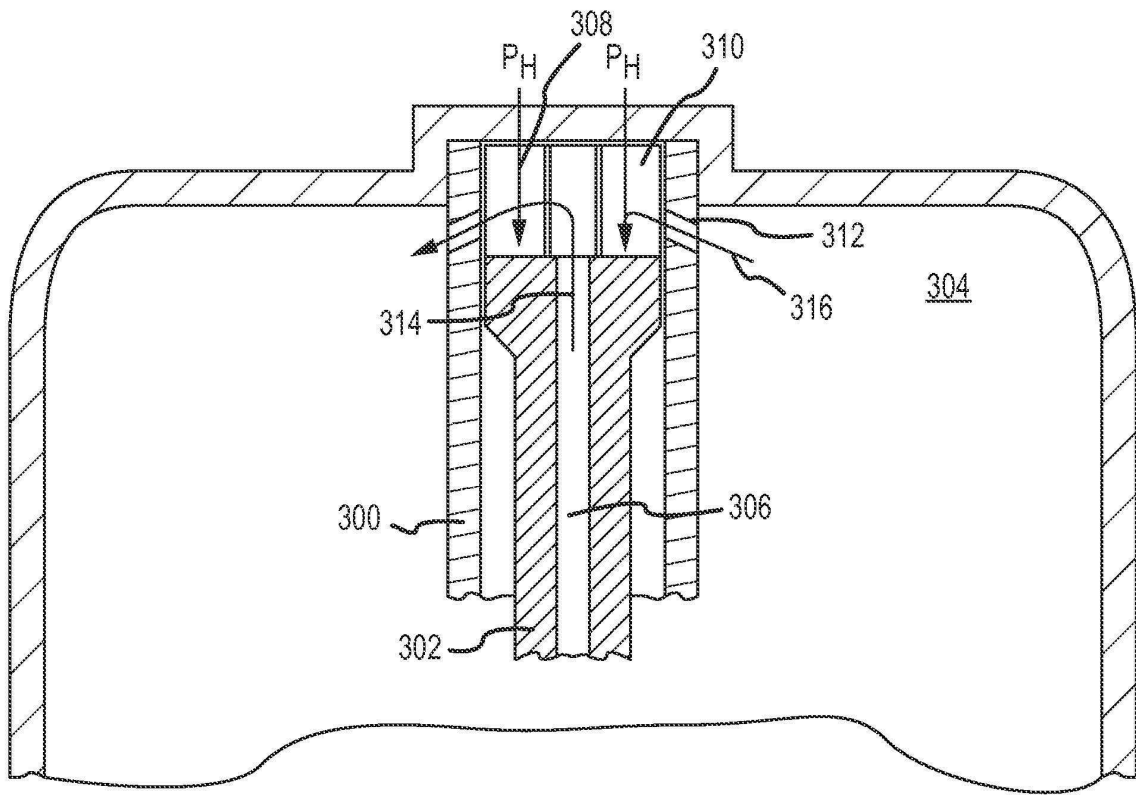


FIG.9a

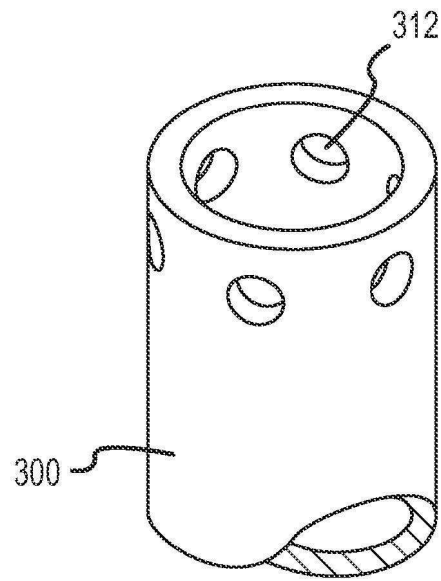


FIG. 9b

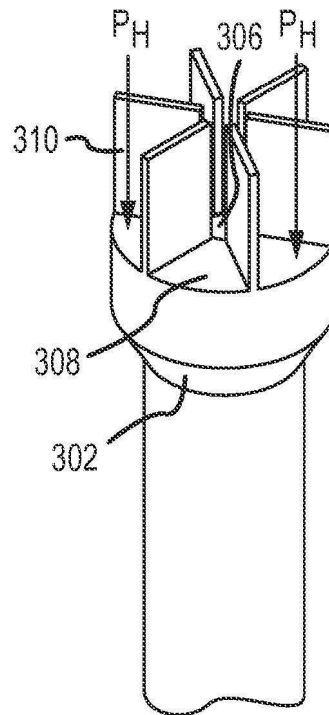


FIG. 9c