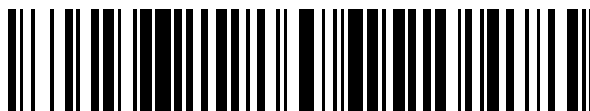


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 740 880**

51 Int. Cl.:

B63B 22/00 (2006.01)

B64D 17/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2017** **E 17167271 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019** **EP 3275776**

54 Título: **Trampa y método de paracaídas para acuatzaje**

30 Prioridad:

26.07.2016 US 201615220335

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

06.02.2020

73 Titular/es:

**THE BOEING COMPANY (100.0%)
100 North Riverside Plaza
Chicago, IL 60606-2016, US**

72 Inventor/es:

CHILDRESS, JAMIE

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 740 880 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

Trampa y método de paracaídas para acuatzaje

Antecedentes

Campo técnico

- 5 La presente solicitud en general se relaciona con la entrega aérea de carga a un cuerpo de agua usando un paracaídas. Más particularmente, se relaciona con la trampa y método de paracaídas para acuatzaje.

Técnica relacionada

- 10 Aproximadamente el setenta por ciento de la superficie de la Tierra está cubierto con agua. Por lo tanto, la humanidad a menudo busca desplegar en las aguas de la Tierra diversas cargas útiles transportadas por la corriente. Como un ejemplo, los científicos a menudo despliegan en los océanos diversos sensores para monitorizar las condiciones (por ejemplo, viento y altura de olas) y las propiedades de agua del mar (por ejemplo, temperatura, pH y salinidad). Como otro ejemplo, los objetivos civiles y militares a menudo requieren el despliegue en los océanos de diversos vehículos, tales como vehículos autónomos de superficie ("ASV") y vehículos autónomos submarinos ("AUV").

- 15 Las cargas útiles transportadas por la corriente a veces se despliegan en el agua desde embarcaciones (por ejemplo, botes y barcos). Para evitar dañar la carga útil (o al menos reducir la probabilidad de dañar la carga útil), la embarcación típicamente reduce la velocidad o se detiene durante el despliegue de carga útil, permitiendo de esa manera la colocación cuidadosa en el agua de la carga útil transportada por la corriente. Sin embargo, la capacidad de reducir la velocidad (por no hablar de detener) una embarcación en alta mar depende altamente de las condiciones climáticas ambientales. El despliegue de una carga útil transportada por la corriente desde una embarcación en condiciones climáticas adversas puede resultar poco práctico sin asumir un riesgo sustancial para la embarcación y/o la carga útil.

- 20 Adicionalmente, debido a la amplitud de los océanos de la Tierra, las cargas útiles transportadas por la corriente también se despliegan en el agua desde aeronaves. La caída desde la aeronave y, básicamente, el impacto con el agua presenta el riesgo de dañar la carga útil transportada por la corriente. El riesgo de daño debido al impacto con el agua se puede mitigar al usar un paracaídas. Sin embargo, la introducción de un paracaídas presenta el riesgo de atrapamiento y enredo de paracaídas. Actualmente, la intervención humana se utiliza típicamente en el agua para desenredar la carga útil. Por lo tanto, a pesar de que la tecnología proporciona vehículos no tripulados y autónomos, que no deberían requerir la intervención humana, el despliegue de tales vehículos en ubicaciones remotas sigue siendo difícil debido a que la intervención humana todavía se utiliza para desenredar las cargas útiles. Por consiguiente, los experimentados en la técnica continúan con los esfuerzos de investigación y desarrollo en el campo del despliegue de carga aérea y transportada por la corriente para reducir la necesidad de intervención humana.

- 25 El documento JP H06 71393 divulga un sensor oceánico que incorpora un cuerpo principal de sensor oceánico alojado en un estado plegado en una carcasa de almacenamiento del sensor oceánico junto con un cuerpo flotante que se expande cuando entra en contacto con la superficie del mar, y se desprende del estuche de almacenamiento a medida que el cuerpo flotante se expande. Una soga para amarrar el sensor oceánico que está bloqueado en un extremo al cuerpo principal de sensor oceánico que flota en la superficie del mar y se separa del estuche de almacenamiento al mismo tiempo como el cuerpo flotante se expande y se extiende en el mar. La soga para amarrar el sensor oceánico está formada de un material de resina que tiene una gravedad específica de menos de 1 con el fin de impartir autoflotabilidad a la soga misma.

- 30 Los documentos US 1300413 y CA 205061 divulgan una mina adaptada para ser plantada por una aeronave, que comprende un paracaídas, medios para hacer flotar el paracaídas al golpear el agua y subsiguientemente hundirlo, una mina submarina, un ancla de mina, medios mecánicos que se acoplan de manera liberable al ancla con la mina y ambos elementos para paracaídas. Dichos medios también se acoplan al miembro de disparo de la mina para prevenir su descarga accidental. Adicionalmente, los medios de sujeción insolubles independientes se acoplan de manera liberable al miembro de disparo de la mina con la cubierta de la mina para prevenir su operación antes de sumergirse en el agua, una cámara de resistencia transportada por el ancla y adaptada para retardar primero el hundimiento del ancla para liberar los medios que sujetan la mina, el ancla y el paracaídas están en acoplamiento inmediato, los medios transportados por el ancla para controlar automáticamente la profundidad a la que la mina debe anclarse debajo de la superficie del agua, y medios flotantes dispuestos para ser operados al golpear el agua para poner en operación los medios para controlar automáticamente la profundidad a la que se deben anclar la mina.

- 35 El documento JP 2005 008044 describe la separación de un alojamiento de paracaídas cuando se infla un flotador desde una boya de búsqueda marina que se deja caer sobre la superficie del mar usando un paracaídas. Divulga una parte sobre el mar y una parte bajo el agua que tiene el flotador para flotar la boya de búsqueda marina en la superficie del mar, adaptada en un cilindro de blindaje. Una parte inferior del alojamiento de paracaídas está ajustada en la parte superior del cilindro donde se instala una placa en la sección de la parte de ajuste, y se instala un trinquete que tiene una porción de pendiente y un frente horizontal en la placa, el frente se inserta en un agujero formado superpuesto en el borde inferior del alojamiento de paracaídas y el borde superior del cilindro, de tal manera que se acople junto al

alojamiento de paracaídas y el cilindro. Un bloque instalado en la superficie interior del alojamiento de paracaídas se apoya en la porción de pendiente.

El documento US 5469407 describe un arreglo de paracaídas en el que una pluralidad de hidrófonos se une a la piel de un paracaídas plano o volumétrico o se fija a cuerdas que se posicionan alrededor de un paracaídas plano o volumétrico. Cuando el paracaídas se mueve a través del agua, el paracaídas se expandirá y proporcionará las fuerzas de tensión necesarias para mantener y posicionar el arreglo de hidrófonos en una orientación geométrica particular sin el uso de ningún miembro estructural rígido.

Un ejemplo de un bote salvavidas tipo caída de cuerpo en vuelo se puede encontrar en el documento JP 2000 255487. Describe un bote salvavidas provisto con un paracaídas para reducir y bajar la velocidad de un cuerpo principal de bote, un tubo de suministro de aire hueco y una señal inflada por el aire suministrado desde el tubo de suministro de aire, o un paracaídas y una señal inflada por gas descargado por un cilindro de gas comprimido para descargar gas al entrar en contacto con el agua, y una soga de trabajo es tirada por el inflado de la señal para inflar el cuerpo principal de bote.

Resumen

Se describe un sistema y un método de caída por aire para entregar y desplegar por vía aérea la carga transportada por la corriente de acuerdo con diversas realizaciones.

De acuerdo con un primer aspecto, se describe un sistema de caída por aire. El sistema puede incluir: un paracaídas que tenga un casquete y líneas de suspensión; un peso acoplado a un primer extremo de las líneas de suspensión, siendo el peso acoplable a una carga; y un anillo configurado para flotar en un cuerpo de agua y estando dispuesto entre el peso y el casquete, pasando las líneas de suspensión a través de un centro del anillo.

Un dispositivo de liberación de peso puede estar acoplado al peso y también puede estar configurado para desprender el peso de la carga.

De acuerdo con un segundo aspecto, se describe un método para desplegar el sistema de caída por aire. El método puede incluir: dejar caer el sistema desde una aeronave de tal manera que el sistema descienda al cuerpo de agua con el paracaídas desplegado; desprender la carga del peso después de que la carga entre en el cuerpo de agua de tal manera que la carga y el peso estén separados entre sí y el peso se hunda en el cuerpo de agua; y tirar las líneas de suspensión por el peso desprendido a través del centro del anillo.

De acuerdo con un tercer aspecto, se describe un método para ensamblar el sistema de caída por aire. El método puede incluir: unir el primer extremo de las líneas de suspensión al peso; posicionar el anillo sobre el peso entre el peso y el paracaídas; y empacar el paracaídas y posicionar el paracaídas empacado en el anillo.

De acuerdo con un cuarto aspecto, se describe un método para dejar caer por el aire la carga a un cuerpo de agua usando un paracaídas. El método puede incluir: liberar la carga de un peso acoplado a las líneas de suspensión de un paracaídas después de que la carga entre en el cuerpo de agua; tirar las líneas de suspensión, al hundir el peso debido a la gravedad, a través de un centro de un anillo que flota sobre una superficie del cuerpo de agua; y recoger el casquete en el anillo.

El alcance de la invención está definido por las reivindicaciones, que se incorporan en esta sección por referencia. Se ofrecerá un entendimiento más completo de realizaciones de la invención a los experimentados en la técnica, así como una realización de ventajas adicionales de la misma, mediante una consideración de la siguiente descripción detallada de una o más realizaciones. Se hará referencia a las hojas anexas de dibujos que primero se describirán brevemente.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una ilustración de un sistema de caída por aire para entregar carga por vía aérea, de acuerdo con una realización.

Las figuras 2A-2B ilustran un acuatizaje de carga entregada por vía aérea en un cuerpo de agua, de acuerdo con una realización.

La figura 3 ilustra una vista de primer plano de un anillo de ejemplo, de acuerdo con una realización.

Las figuras 4A-4E ilustran el sistema de caída por aire en diversas etapas después de acuatizar en el cuerpo de agua, de acuerdo con una realización.

La figura 5 ilustra una vista lateral del sistema de caída por aire, de acuerdo con una realización.

Las figuras 6A-6C ilustran vistas de primer plano de una montura y un dispositivo de liberación de peso para conectar y liberar la carga del peso, de acuerdo con una realización.

La figura 7 ilustra un sistema de caída por aire en un estado ensamblado listo para desplegar desde una aeronave, de acuerdo con una realización.

La figura 8 ilustra un sistema de caída por aire que incluye un carrete, de acuerdo con otra realización. Las realizaciones de la presente divulgación y sus ventajas se entienden mejor al hacer referencia a la descripción detallada que sigue. Debería apreciarse que los números de referencia similares se usan para identificar elementos similares ilustrados en una o más de las figuras, en donde las demostraciones en los mismos están para el propósito de ilustrar realizaciones de la presente divulgación y no para el propósito de limitar la misma.

Descripción detallada

De aquí en adelante, se describirán realizaciones de ejemplo con más detalle con referencia a los dibujos acompañantes. La presente invención, sin embargo, puede realizarse de diversas formas diferentes, y no debe interpretarse como que es limitada a solo las realizaciones ilustradas aquí. En vez, estas realizaciones se proporcionan como ejemplos de tal manera que esta divulgación será exhaustiva y completa, y transmitirá completamente los aspectos y características de la presente invención a los experimentados en la técnica. Por consiguiente, pueden no describirse los procesos, elementos, y técnicas que no son necesarios para los que tienen experiencia normal en la técnica para un entendimiento completo de los aspectos y características de la presente invención. A menos que se indique otra cosa, los números de referencia similares denotan elementos similares a lo largo de los dibujos adjuntos y la descripción escrita, y de este modo, las descripciones de los mismos no se repetirán. En los dibujos, los tamaños relativos de elementos, capas, y regiones pueden ser exagerados para claridad.

La presente descripción describe un sistema y un método para entrega aérea de carga en un cuerpo de agua usando un paracaídas. El término "carga" como se usa aquí en la presente divulgación está previsto para referirse a una carga útil y/o cualquier estructura, dispositivo o sistema de soporte que esté conectado a y entregado por el paracaídas. La carga puede incluir, por ejemplo, una corteza protectora de carga útil tal como la A-DROPS descrita en la Solicitud de Patente de los Estados Unidos relacionada No. 14/929,561 presentada en Noviembre 2, de 2015, que se incorpora aquí por referencia en su totalidad. En otros ejemplos, la carga puede incluir solo la carga útil tal como vehículos de superficie y submarinos autónomos no tripulados, botes inflables de casco rígido (RHIB), sonoboyas, etc. Por consiguiente, alguna carga puede diseñarse para sumergirse bajo el agua mientras que alguna carga puede diseñarse para flotar en la superficie del agua. Además, alguna carga puede diseñarse para hundirse en el fondo del cuerpo de agua mientras que alguna carga puede ser flotante de manera neutral y por lo tanto solo puede sumergirse parcialmente o sumergirse a solo unos pocos pies por abajo de la superficie del agua y permanecer a esa profundidad sin hundirse toda hasta el fondo. En la presente divulgación, un "cuerpo de agua" puede referirse a, pero no se limita a, un océano, un lago y/o un río.

Las aeronaves militares tales como C-17, C-130, V-22, aeronaves giratorias y/u otras aeronaves comerciales pueden utilizarse para dejar caer la carga desde el aire para entregar diversos equipos a un cuerpo de agua. En general, a medida que la carga se deja caer desde el aire (usando un paracaídas), la carga acuatiza en el agua primero y el paracaídas sigue la carga hacia el agua. La ubicación precisa en la que acuatiza el paracaídas (en el agua) en relación con la carga depende de un número de factores tales como el tamaño del paracaídas, la presencia o fuerza del viento, longitud de líneas de suspensión, etc. Si el viento está soplando (por ejemplo, mayor a 10 nudos), entonces es probable que el paracaídas acuatizará a un lado de la carga (por ejemplo, en las cercanías o adyacente a la carga). Por el otro lado, si el viento es insignificante, entonces el paracaídas puede acuatizar en la parte superior de la carga en el agua.

En general, cuando un paracaídas acuatiza en un cuerpo de agua, inicialmente flota en la superficie debido a que es ligero. Sin embargo, un paracaídas en general es negativamente flotante y finalmente se hunde en el cuerpo de agua. De este modo, si el paracaídas acuatiza sobre la carga y entonces comienza a hundirse, la carga puede quedar atrapada debajo del paracaídas. Incluso si el paracaídas acuatiza y comienza a hundirse adyacente a la carga, la carga aún puede enredarse en las líneas de suspensión del paracaídas. Más particularmente, si la carga es un vehículo transportado por la corriente tal como un vehículo no tripulado o autónomo, partes del paracaídas pueden enredarse con diversos componentes del vehículo (por ejemplo, líneas de suspensión pueden quedar atrapadas en las hélices del vehículo no tripulado). De este modo, se divulgan técnicas para evitar o reducir las ocurrencias de atrapamiento y/o enredos de paracaídas tras acuatizar en el agua. De acuerdo con diversas realizaciones, la carga puede configurarse para desprenderse automáticamente del paracaídas en un momento predeterminado después de acuatizar en el cuerpo de agua de tal manera que separe la carga del paracaídas. En realizaciones adicionales, el paracaídas se puede recoger de una manera controlada en o cerca de la superficie del agua a través del uso de un anillo inflable con el fin de separar el paracaídas de la carga y con el fin de prevenir que las líneas de suspensión del paracaídas se extiendan cerca de la carga. Es decir, las líneas de suspensión están restringidas en el anillo de tal manera que se prevenga que se dispersen en las cercanías de la carga.

La figura 1 ilustra un sistema 100 de caída por aire que se entrega por vía aérea, por ejemplo, desde una aeronave. El sistema 100 de caída por aire incluye un paracaídas 101 (que se muestra en un estado desplegado) conectado a una carga 104. El paracaídas 101 incluye un casquete 102 unido a los primeros extremos de las líneas 103 de suspensión y la carga 104 unida a los segundos extremos de las líneas 103 de suspensión. En algunas realizaciones, la carga 104 puede estar unida a los elevadores, y los elevadores pueden estar conectados a los segundos extremos de líneas 103 de suspensión. Un anillo 105 flotable está dispuesto rodeando las líneas 103 de suspensión entre el

casquete 102 y la carga 104 de tal manera que las líneas 103 de suspensión están restringidas por el anillo 105 y también pasan a través de una abertura central de anillo 105. De esta forma, a medida que la carga desciende hacia la tierra, la carga aterrizará primero, y el paracaídas aterrizará a partir de ahí. Mientras que el sistema 100 de caída por aire ilustrado puede utilizarse para la entrega aérea de carga a tierra, las realizaciones de la presente divulgación se dirigirán hacia la entrega aérea de la carga a un cuerpo de agua.

Las figuras 2A-2B muestran la carga 104 después de que haya acuatizado en agua 200 y haya comenzado a sumergirse. Más específicamente, la figura 2A ilustra una situación donde hay poco o ningún viento en la atmósfera directamente sobre el agua de tal manera que después de que la carga 104 acuatice en agua 200, el paracaídas 101 acuatice en la parte superior de la carga 104. La figura 2B ilustra una situación donde el viento está presente en la atmósfera directamente sobre el agua de tal manera que después de que la carga 104 acuatice en el agua 200, el paracaídas 101 acuatice en las cercanías de la carga 104 pero no necesariamente en la parte superior de la carga 104. En algunas realizaciones, un paracaídas G-12 se pueden utilizar. Un paracaídas G-12 puede tener un diámetro de casquete de aproximadamente 64 pies y líneas de suspensión de aproximadamente 40 pies. De este modo, un paracaídas G-12 puede tomar aproximadamente cinco segundos para acuatizar en agua 200 después de que la carga acuatice en agua 200. Por lo tanto, en 20 nudos de viento, un paracaídas G-12 puede volar una distancia horizontal de aproximadamente 30 pies en aproximadamente cinco segundos. Por consiguiente, el casquete 102 del paracaídas 101 se ilustra en la figura 2B en la superficie de agua 200 a aproximadamente 30 pies lejos de la carga 104.

El anillo 105 flota en la superficie de agua 200 con líneas 103 de suspensión que pasan a través de la abertura de anillo 105. Las líneas 103 de suspensión están restringidas en el anillo 105 a través de la abertura de anillo 105. Las líneas 103 de suspensión están acopladas a un peso 106, que está acoplado a la carga 104. El peso 106 está configurado para desconectarse de la carga 104 después de que acuatiza en el agua y el peso 106 está configurado para tirar del paracaídas 101 a través del anillo 105, deslizando de este modo las líneas 103 de suspensión a través del centro del anillo 105.

La figura 3 muestra una vista de primer plano de un anillo 105 de ejemplo, de acuerdo con una realización. Como se ilustra, el anillo 105 puede ser un anillo inflable que está adaptado para flotar en la superficie de un cuerpo de agua cuando se infla con aire u otros gases. Cuando está inflado, el anillo 105 tiene una forma torodial que tiene una superficie 301 interior que tiene un diámetro interior y una superficie 302 exterior que tiene un diámetro exterior. La superficie interior forma la abertura a través del centro de anillo 105.

En algunas realizaciones, el anillo 105 puede incluir un dispositivo que infla automáticamente el anillo 105. El dispositivo puede ser una bomba automática que bombea aire al anillo 105 cuando se acciona. En algunas realizaciones, el dispositivo puede configurarse para inflar automáticamente el anillo 105 con aire cuando se detectan ciertas condiciones. Por ejemplo, el anillo 105 puede ser inflado automáticamente por el dispositivo cuando el anillo 105 o el dispositivo hace contacto con el agua. En otras realizaciones, puede ser deseable inflar el anillo 105 antes de que el anillo 105 haga contacto con el agua. En tales casos, el dispositivo puede incluir un temporizador y puede configurarse para inflar el anillo 105 después de que haya transcurrido una cantidad predeterminada de tiempo desde que el sistema 100 de caída por aire se deja caer desde la aeronave. Alternativamente, el dispositivo puede incluir un altímetro y puede configurarse para inflar automáticamente el anillo 105 cuando el sistema 100 de caída por aire se aproxima a una altitud predeterminada (por ejemplo, 50 pies sobre el agua).

En algunas realizaciones, el anillo 105 puede incluir una válvula 300 a lo largo de la superficie 302 exterior que puede abrirse para liberar el aire del anillo 105. La válvula 300 puede ubicarse a lo largo de la superficie 302 exterior de anillo 105 debido a que las líneas 103 de suspensión pasan a través del centro de anillo 105 a lo largo de la superficie 301 interior. De este modo, al colocar la válvula 300 en la superficie 302 exterior se previene que las líneas 103 de suspensión queden atrapadas en la válvula 300. La válvula 300 puede ser una válvula separada de la una usada por el dispositivo para inflar el anillo 105. En algunas realizaciones, la válvula 300 puede ser un tapón o tapa extraíble que puede acoplarse al peso 106 con una atadura. El tapón puede extraerse por la atadura a medida que el peso 106 comienza a hundirse y tire de la atadura. Una vez que se libera suficiente cantidad de aire, el anillo 105 también puede hundirse en el agua.

Como se describe, las líneas 103 de suspensión pasan a través de la abertura de anillo 105. A medida que las líneas 103 de suspensión pasan a través de la apertura, las líneas 103 de suspensión pueden entrar en contacto con la superficie del anillo 105. Más particularmente, las líneas 103 de suspensión pueden deslizarse contra el perímetro 301 interior del anillo 105 a medida que las líneas 103 de suspensión pasan a través de la abertura. Con el fin de facilitar el deslizamiento de manera suave de las líneas 103 de suspensión contra la superficie de anillo 105, el anillo 105 puede estar hecho de un material que tiene un coeficiente de superficie de fricción de aproximadamente 0.05 a aproximadamente 0.1. En algunas realizaciones, la superficie 301 interior del anillo 105 puede recubrirse con un material que tiene un coeficiente de superficie de fricción de aproximadamente 0.05 a aproximadamente 0.1 en vez de que todo el anillo 105 esté hecho de este material. A modo de ejemplo y no de limitación, la superficie interior puede recubrirse con politetrafluoroetileno (PTFE) (por ejemplo, Teflón) u otro material rígido de nailon para crear una superficie que tenga el coeficiente de superficie deseado de fricción. La superficie 302 exterior de anillo 105 puede no estar necesariamente hecha de, o estar recubierta con un material que tenga el mismo coeficiente de superficie de fricción. En algunas realizaciones, la superficie 301 interior y superficie 302 exterior pueden estar hechas de diferentes

materiales y/o recubrimientos. El recubrimiento en la superficie 301 interior puede actuar como un refuerzo del anillo 105 para prevenir que el anillo 105 inflable se rompa inadvertidamente.

Volviendo a las figuras 1-2, un bloque de peso 106 se acopla entre las líneas 103 de suspensión y la carga 104. El peso 106 se configura de tal manera que cuando la carga 104 acuata en el cuerpo de agua, el peso 106 se desconecta de la carga 104 para separar la carga 104 del sistema 100 de caída por aire. Una vez separado, el peso 106 se adapta para arrastrar el paracaídas 101 además bajo el agua al tirar de las líneas 103 de suspensión.

Las figuras 4A-4E ilustran el sistema 100 de caída por aire cuando la carga 104 acuata en el agua 200. Por consiguiente, la figura 4A muestra un momento instantáneo cuando la carga 104 acuata en el agua 200 y se sumerge justo por abajo de la superficie de agua 200. Como se ilustra, la carga 104 y peso 106 sumergidos están por abajo de la superficie del agua 200 y el anillo 105 se infla y está flotando en la superficie del agua 200. La figura 4B muestra la carga 104 y peso 106 que se hunden más abajo en el cuerpo de agua. De acuerdo con una realización, a medida que el peso 106 comienza a hundirse, el anillo 105 comienza a desinflarse lentamente debido a que el peso 106 tira de la atadura acoplada al tapón que libera aire del anillo 105. Debe anotarse que la válvula 300 puede ser dimensionada de tal manera que el anillo 105 se desinfla a una tasa que es suficientemente lenta para permitir tiempo suficiente para que las líneas 103 de suspensión sean tiradas a través del anillo 105 y tiempo suficiente para que el casquete 102 se recoja en el anillo 105. Si el anillo 105 se desinfla de manera demasiado rápida, entonces el anillo 105 se hundirá antes de que el casquete 102 se recoja en el anillo 105, y de este modo, el sistema 100 de caída por aire puede comenzar a hundirse de manera descontrolada lo que aumenta las posibilidades de enredo. Adicionalmente, el coeficiente de superficie de fricción a lo largo de la superficie 301 interior de anillo 105 cuando está en un estado desinflado o parcialmente desinflado es mayor que el coeficiente de superficie de fricción cuando el anillo 105 está completamente inflado. De este modo, si el anillo 105 se desinfla demasiado pronto (o demasiado rápido), entonces las líneas 103 de suspensión pueden deslizarse a través del anillo 105 de manera más lenta y por lo tanto, el anillo 105 puede hundirse antes de que toda la longitud de líneas 103 de suspensión haya pasado a través del anillo 105. En otras obras, el anillo 105 puede hundirse antes de que haya terminado su tarea de recoger el paracaídas 101 para prevenir que se enrede.

La figura 4C muestra la carga 104 estando desprendida del peso 106, liberando de este modo la carga 104 del resto del sistema 100 de caída por aire. La carga 104 se puede desprender del peso 106 en un momento predeterminado después de que la carga 104 acuata en el agua 200. En algunas realizaciones, un dispositivo de liberación de peso que incluye un accionador puede configurarse para desprender la carga 104 inmediatamente y de manera automática después de hacer contacto con el agua 200. En otras realizaciones, el accionador puede configurarse para esperar una cantidad predeterminada de tiempo (por ejemplo, 30 segundos) después de hacer contacto con el agua 200. A medida que el peso 106 comienza a tirar de las líneas 103 de suspensión a través del anillo 105, el casquete 102 de paracaídas 101 todavía está flotando en la superficie del agua 200. Debe anotarse que las porciones de paracaídas 101 pueden estar todavía llenas con aire después de acuatar en el agua ya que toma unos pocos minutos para que el casquete 102 absorba el agua y comience a hundirse. También, debido a que el casquete 102 ocupa un área superficial mayor en el agua en relación con el anillo 105, el casquete 102 crea un mayor arrastre en el agua en comparación con el anillo 105. Por lo tanto, a medida que el peso 106 se hunde, la tensión creada por las líneas 103 de suspensión contra la superficie 301 interior del anillo 105 hace que el anillo 105 sea tirado en una dirección horizontal hacia el casquete 102 (se muestra con la flecha 400). Por consiguiente, el anillo 105 actúa como un punto de pivote móvil para las líneas 103 de suspensión.

La figura 4D muestra que el peso 106 se ha hundido además y el anillo 105 se está moviendo más cerca hacia la dirección del casquete 102 en la superficie del agua. Mientras tanto, la carga 104 todavía puede estar flotante y estacionaria de manera neutral, y a medida que el anillo 105 se mueva más cerca hacia el casquete 102, la distancia de separación entre las líneas 103 de suspensión y la carga 104 se hace mayor, de este modo separándolas además para evitar el enredo. La figura 4E muestra el peso 106 que se ha hundido aún más profundo en el agua y el casquete 102 que comienza a recogerse dentro del anillo 105. En este punto, la carga 104 se separa y aleja del paracaídas 101. De este modo, la carga 104 (por ejemplo, vehículo submarino autónomo) puede maniobrar libremente sin preocuparse de enredarse con el paracaídas 101.

Una vez que el casquete 102 se recoge en el anillo 105 y las líneas 103 de suspensión y/o casquete 102 ya no se pueden tirar a través del anillo 105, y el anillo 105 está desinflado, el peso 106 arrastrará tanto el paracaídas 101 como el anillo 105 bajo el agua hasta que esté completamente hundido. En algunas realizaciones, el peso 106 puede pesar aproximadamente 10-100 libras. Sin embargo, el peso específico del peso 106 puede variar dependiendo al menos del tamaño del paracaídas. Por ejemplo, un paracaídas más grande tal como el paracaídas G-12 puede necesitar un peso más pesado para tirar del paracaídas a través del anillo 105 en comparación con un paracaídas más pequeño tal como un paracaídas T-10, que puede funcionar con un peso más ligero.

En algunas realizaciones, si el paracaídas 101 es suficientemente pequeño (por ejemplo, pequeño en relación con el tamaño de la abertura del anillo), todo el casquete 102 también puede pasar a través del centro del anillo 105. Por ejemplo, si el casquete 102 puede encajar en la abertura del anillo 105 sin recoger en el anillo 105, entonces se puede considerar que el paracaídas 101 es suficientemente bastante pequeño para pasar a través del centro del anillo 105. En este caso, el paracaídas 101 y peso 106 pueden hundirse hasta el fondo del cuerpo de agua sin el anillo 105 y el anillo 105 pueden permanecer flotando en la superficie del agua.

La figura 5 ilustra una vista lateral del sistema 100 de caída por aire con el paracaídas 101 desplegado y el peso 106 todavía unido a la carga 104. De acuerdo con una realización, el peso 106 y carga 104 están acoplados entre sí con una montura 500 en forma de cúpula entre ellos. La montura 500 está unida a la carga 104 y sirve al menos para dos propósitos. Primero, la montura 500 incluye un dispositivo 501 de liberación de peso que puede utilizarse para conectar y/o desconectar el peso 106 y la carga 104. Segundo, la montura 500 se usa para asegurar que el peso 106 no permanezca en la carga 104 cuando el peso 106 se desconecta. Más específicamente, si la parte superior de la carga 104 es una superficie plana o una sustancialmente plana, entonces, incluso después de que se desprenda el peso 106, el peso 106 puede no caer de la carga 104, previniendo de este modo que el peso 106 se hunda y se separe lejos de la carga 104. Para prevenir que esto suceda, el lado de montura 500 que enfrenta el peso 106 está curvado (por ejemplo, una forma de cúpula o hemisférica) de tal manera que el peso 106 se caerá incluso si la superficie superior de carga 104 es plana, y la carga 104 es relativamente estable en el agua (por ejemplo, la carga 104 no se sacude de un lado para otro ni se inclina sobre la corriente de agua).

Las figuras 6A-6B ilustran vistas en perspectiva y la figura 6C ilustra una vista lateral en sección transversal de montura 500 y dispositivo 501 de liberación de peso de acuerdo con diversas realizaciones de la divulgación. Como se ilustra, la montura 500 tiene una superficie curva con una brecha 601 a lo largo del centro de la montura. Una grúa 602 puede sobresalir del peso 106 y en la brecha 601 cuando el peso 106 se posiciona en la montura 500.

En las figuras 6A-6C, la montura 500 se une a la parte superior de la carga 104, y el peso 106 se conecta a la montura 500 con un dispositivo 501 de liberación de peso. La montura 500 tiene una brecha 601 (por ejemplo, una abertura) a lo largo del medio de la montura 500 que aloja el dispositivo 501 de liberación de peso. En algunas realizaciones, un dispositivo 501 de liberación de peso incluye un pasador 603 y un accionador 604. Cuando está acoplada, la grúa 602 (que está unida al peso 106) se inserta en la brecha 601 y el pasador 603 puede utilizarse para bloquear la grúa 602 en su lugar. De esta manera, el paracaídas 101 está conectado al peso 106, y el peso 106 está conectado a la montura 500 (mediante la grúa 602), y la montura 500 está conectada a la carga 104. El accionador 604 puede ser utilizado para desacoplar el pasador 603 de la grúa 602 de peso 106 cuando la carga 104 acuatiza en el cuerpo de agua. Alternativamente, el pasador 603 puede ser extraído manualmente por un operador humano. Una vez que se extrae el pasador 603, el peso 106 se vuelve físicamente inestable en la montura 500 curva y se cae al lado de la carga 104. En algunas realizaciones, el peso 106 puede tener un agujero en el centro y las líneas 103 de suspensión también se pueden conectar a la grúa 602 al pasar a través del agujero.

La figura 7 ilustra el sistema 700 de caída por aire en un ensamblado establecido antes de que se entregue por vía aérea desde una aeronave. De acuerdo con una realización, el peso 106 se une a la montura 500, que se une a la carga 104. El anillo 105 está en un desinflado establecido (por ejemplo, no hay aire dentro del anillo y está plano) y se posiciona sobre el peso 106. El paracaídas 101 está empacado dentro de una bolsa de paracaídas de acuerdo con métodos conocidos por los que tienen experiencia normal en la técnica. El paracaídas 101 empacado se coloca en el anillo 105 desinflado, formando de este modo un sistema 100 de caída por aire compacto que está listo para ser desplegado. El paracaídas 101 empacado puede tener una línea estática conectada a la aeronave, que abre el paracaídas cuando el sistema 700 de caída por aire es expulsado de una aeronave en vuelo.

En esta condición ensamblada, el sistema 100 de caída por aire ahora puede cargarse en una aeronave y desplegarse sobre un cuerpo de agua. Cuando el sistema 100 es empujado fuera de la aeronave, el paracaídas 101 puede desplegarse de acuerdo con uno o más métodos conocidos por los que tienen experiencia normal en la técnica.

La figura 8 ilustra un sistema 800 de caída por aire de acuerdo con otra realización, que incluye además un carrete 801 para enrollar las líneas 103 de suspensión de paracaídas 101 en vez de utilizar un peso para tirar de las líneas de suspensión hacia el fondo del cuerpo de agua. De acuerdo con la realización, el carrete 801 está unido a la parte superior de la carga 104 y el paracaídas 101 está unido al carrete 801. Similar a la realización ilustrada en la figura 2, un anillo 105 inflable está dispuesto entre el paracaídas 101 y la carga 104 con líneas 103 de suspensión que pasan a través del centro del anillo 105 inflable. Cuando la carga 105 acuatiza en el cuerpo de agua 200, el carrete 801 se desprende de la carga 104 al accionar un dispositivo de liberación de carrete. Una vez que el dispositivo de liberación de carrete desprende la carga 104 del paracaídas 101, la carga 104 y el paracaídas 101 pueden comenzar a alejarse entre sí y el carrete 801 puede bobinarse en las líneas 103 de suspensión. A modo de ejemplo, el carrete 801 puede ser un carrete alimentado por aire que se acciona en un tiempo predeterminado tal como cuando el carrete 801 alcanza una cierta profundidad después de acuatizar en el agua, o después de que haya pasado una cierta cantidad de tiempo después de que el carrete 801 entra en contacto con el agua (por ejemplo, 15 segundos después de que el carrete 801 hace contacto con el agua). Una persona que tenga experiencia normal en la técnica apreciaría que pueden utilizarse otros tipos de carretes para bobinar las líneas 103 de suspensión.

Mientras que el carrete 801 se puede utilizar para bobinar las líneas 103 de suspensión con el fin de tirar de las líneas 103 de suspensión a través del anillo 105 inflable, el carrete 801 también puede actuar como un peso. Por lo tanto, incluso si el carrete 801 funciona mal, todavía puede utilizarse como un peso para tirar de las líneas 103 de suspensión a través del centro del anillo 105 a medida que el carrete se hunde en el agua.

Se entenderá que, aunque los términos "primero", "segundo", "tercero", etc., se pueden usar aquí para describir diversos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones, estos elementos, componentes, regiones, capas y/o secciones no deben estar limitados por estos términos. Estos términos se usan para distinguir un elemento,

componente, región, capa o sección de otro elemento, componente, región, capa o sección. De este modo, un primer elemento, componente, región, capa o sección que se describe a continuación podría denominarse un segundo elemento, componente, región, capa o sección, sin apartarse del espíritu y alcance de la presente invención.

Los términos espacialmente relativos, tales como "debajo", "abajo", "inferior", "bajo", "encima", "superior" y similares, pueden usarse aquí para facilidad de explicación para describir la relación de un elemento o característica con otros elementos o características como se ilustra en las figuras. Se entenderá que los términos espacialmente relativos están previstos para abarcar diferentes orientaciones del dispositivo en uso o en operación, además de la orientación representada en las figuras. Por ejemplo, si se da la vuelta al dispositivo en las figuras, los elementos descritos como "abajo" o "debajo" o "bajo" de otros elementos o características entonces se orientarán "encima" de los otros elementos o características. De este modo, los términos de ejemplo "abajo" y "bajo" pueden abarcar tanto una orientación de encima como de abajo. El dispositivo puede estar orientado de otra manera (por ejemplo, girado 90 grados o en otras orientaciones) y los descriptores espacialmente relativos usados aquí deben interpretarse en consecuencia.

En la divulgación, se entenderá que cuando se hace referencia a un elemento o capa como que está "activado", "conectado a", o "acoplado a" otro elemento o capa, puede estar directamente activado, conectado a, o acoplado al otro elemento o capa, o uno o más elementos o capas intermedias pueden estar presentes. Además, también se entenderá que cuando se hace referencia a un elemento o capa como que está "entre" dos elementos o capas, puede ser el único elemento o capa entre los dos elementos o capas, o uno o más elementos o capas intermedias también pueden estar presentes.

La terminología usada aquí está para el propósito de describir realizaciones particulares y no está prevista para limitar la presente invención. Como se usa aquí, las formas singulares "un" y "uno, una" están previstas para incluir las formas plurales también, a menos que el contexto indique claramente otra cosa. Se entenderá además que los términos "comprende", "que comprende", "incluye", y "que incluye" cuando se usan en esta especificación, especifican la presencia de las características, enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes establecidos, pero no excluyen la presencia o adición de una u otras mas características, enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes, y/o grupos de los mismos. Como se usa aquí, el término "y/o" incluye cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los ítems enumerados asociados. Expresiones tal como "al menos uno de", cuando precede a una lista de elementos, modifica toda la lista de elementos y no modifica los elementos individuales de la lista.

Como se usa aquí, los términos "sustancialmente", "aproximadamente" y términos similares se usan como términos de aproximación y no como términos de grado, y están previstos para explicar las desviaciones inherentes en valores medidos o calculados que serían reconocidos por aquellos de experiencia normal en la técnica. Adicionalmente, el uso de "puede" cuando está describiendo realizaciones de la presente invención se refiere a "una o más realizaciones de la presente invención". Como se usan aquí, los términos "usa", "que usa", y "usado" pueden considerarse sinónimos de los términos "utiliza", "que utiliza" y "utilizado", respectivamente. También, el término "de ejemplo" está previsto para referirse a un ejemplo o ilustración.

A menos que se defina otra cosa, todos los términos (incluyendo términos técnicos y científicos) usados aquí tienen el mismo significado como se entienden comúnmente por una persona de experiencia normal en la técnica a la que pertenece la presente invención. Se entenderá además que los términos, tales como los definidos en los diccionarios de uso común, deben interpretarse como que tienen un significado que es congruente con su significado en el contexto de la técnica relevante y/o la presente especificación, y no deben interpretarse en un sentido idealizado o demasiado formal, a menos que esté expresamente así definido aquí.

Las realizaciones descritas aquí son solo de ejemplo. Un experimentado en la técnica puede reconocer diversas realizaciones alternativas de las divulgadas específicamente. Esas realizaciones alternativas también están previstas para estar dentro del alcance de esta divulgación. Como tales, las realizaciones están limitadas solamente por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema que comprende:
un paracaídas (101) que comprende un casquete (102) y líneas (103) de suspensión;
un peso (106) acoplado a un primer extremo de las líneas (103) de suspensión, siendo el peso acoplable a una carga (104); y
un anillo (105) configurado para flotar en un cuerpo de agua y estando dispuesto entre el peso (106) y el casquete (102), pasando las líneas (103) de suspensión a través de un centro del anillo (105).
2. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además un dispositivo (501) de liberación de peso acoplado al peso (106) y configurado para desprender el peso (106) de la carga (104).
3. El sistema de la reivindicación 2, en donde el dispositivo (501) de liberación de peso está configurado para unirse a una montura (500) en una carga (104).
4. El sistema de la reivindicación 3, en donde la montura (500) comprende una superficie curva de tal manera que cuando la carga (104) se desprende del peso (106), el peso (106) se adapta para caer de la montura (500).
5. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 3-4, en donde el peso (106) está configurado para separarse de la carga (104) en respuesta al dispositivo (501) de liberación de peso que desprende el peso (106) de la carga (104) de tal manera que el peso (106) se hunde en el cuerpo de agua, en donde el hundimiento del peso (106) tira de las líneas (103) de suspensión a través del centro del anillo (105).
6. El sistema de la reivindicación 5, en donde el casquete (102) está acoplado a un segundo extremo de las líneas (103) de suspensión, estando las líneas (103) de suspensión y el casquete (102) adaptados para recoger en el anillo (105) en respuesta al peso que tira de las líneas (103) de suspensión a través del centro del anillo (105), estando las líneas (103) de suspensión y el casquete (102) separados de la carga (104).
7. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 5-6, en donde el anillo (105) es un anillo inflable que comprende una válvula (300) configurada para abrirse por el hundimiento del peso (106) para desinflar el anillo (105).
8. El sistema de la reivindicación 7, en donde la válvula (300) está acoplada con el peso (106) a través de una atadura.
9. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-8, en donde el anillo (105) comprende una superficie (301) interior a lo largo de un perímetro interior del anillo (105) y una superficie (302) exterior a lo largo de un perímetro exterior del anillo (105), la superficie (301) interior que comprende un coeficiente de superficie de fricción de aproximadamente 0.05 a aproximadamente 0.1.
10. El sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde el anillo (105) comprende una superficie (301) interior a lo largo de un perímetro interior del anillo (105) y una superficie (302) exterior a lo largo de un perímetro exterior del anillo (105), comprendiendo la superficie (301) interior una superficie recubierta con politetrafluoroetileno (PTFE).
11. Un método para desplegar el sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-10, comprendiendo el método:
dejar caer el sistema desde una aeronave de tal manera que el sistema descienda al cuerpo de agua con el paracaídas (101) desplegado;
desprender la carga (104) del peso (106) después de que la carga (104) entre en el cuerpo de agua de tal manera que la carga (104) y el peso (106) se separen entre sí y el peso (106) se hunda en el cuerpo de agua; y
tirar las líneas (103) de suspensión por el peso (106) desprendido a través del centro del anillo (105).
12. El método de la reivindicación 11, que comprende además inflar el anillo (105) antes de que la carga (104) impacte en el cuerpo de agua.
13. Un método para ensamblar el sistema de cualquiera de las reivindicaciones 1-10, comprendiendo el método:
unir el primer extremo de las líneas (103) de suspensión al peso (106);
posicionar el anillo (105) en el peso (106) entre el peso (106) y el paracaídas (101); y
empacar el paracaídas (101) y posicionar el paracaídas (101) empacado en el anillo (105).
14. El método de la reivindicación 13, que comprende además unir el peso (106) a la carga (104) con un dispositivo (501) de liberación de peso.

15. El método de la reivindicación 14, en donde el peso (106) está unido a una montura (500) en la carga (104) con el dispositivo (501) de liberación de peso.

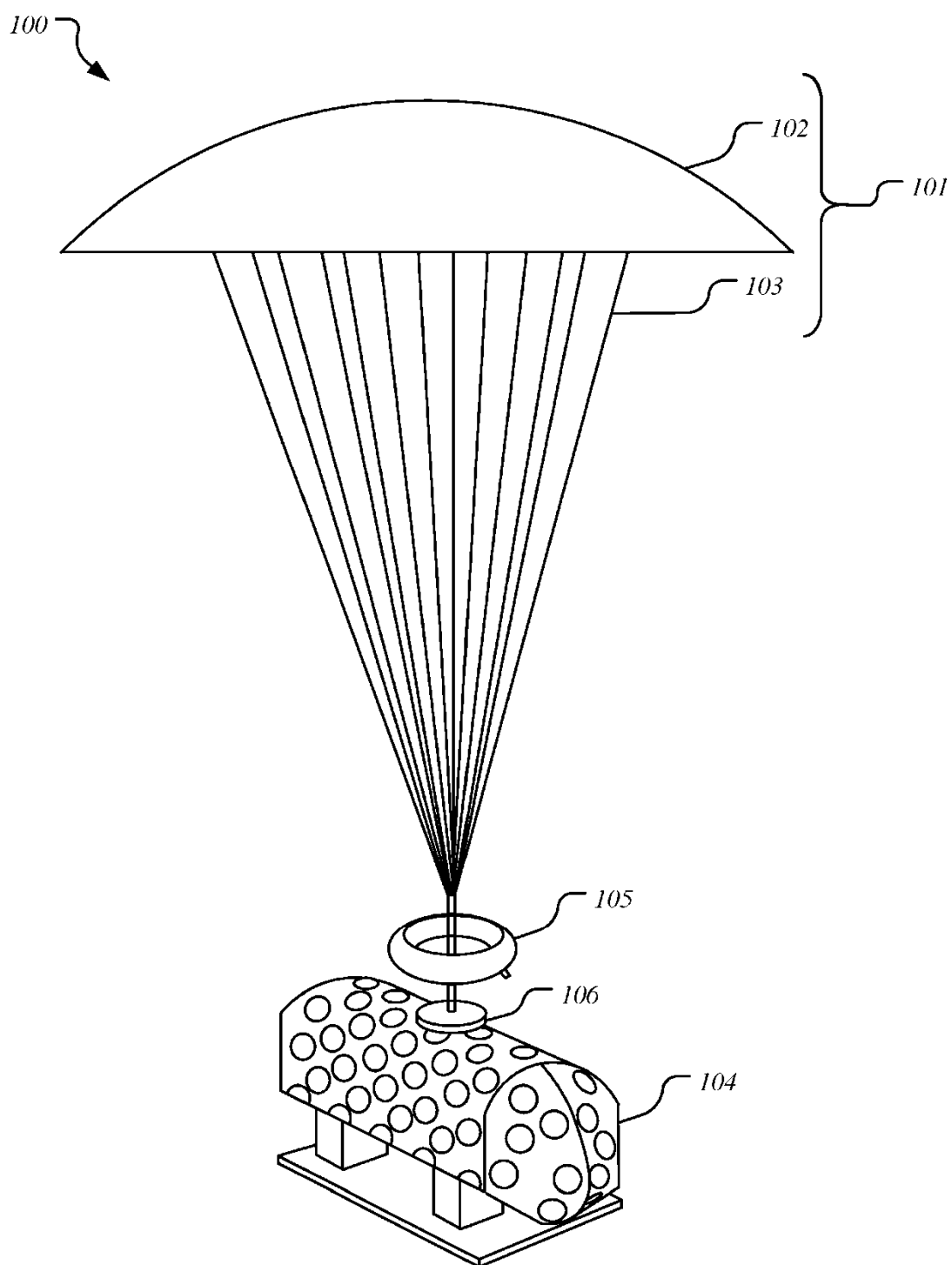


FIG. 1

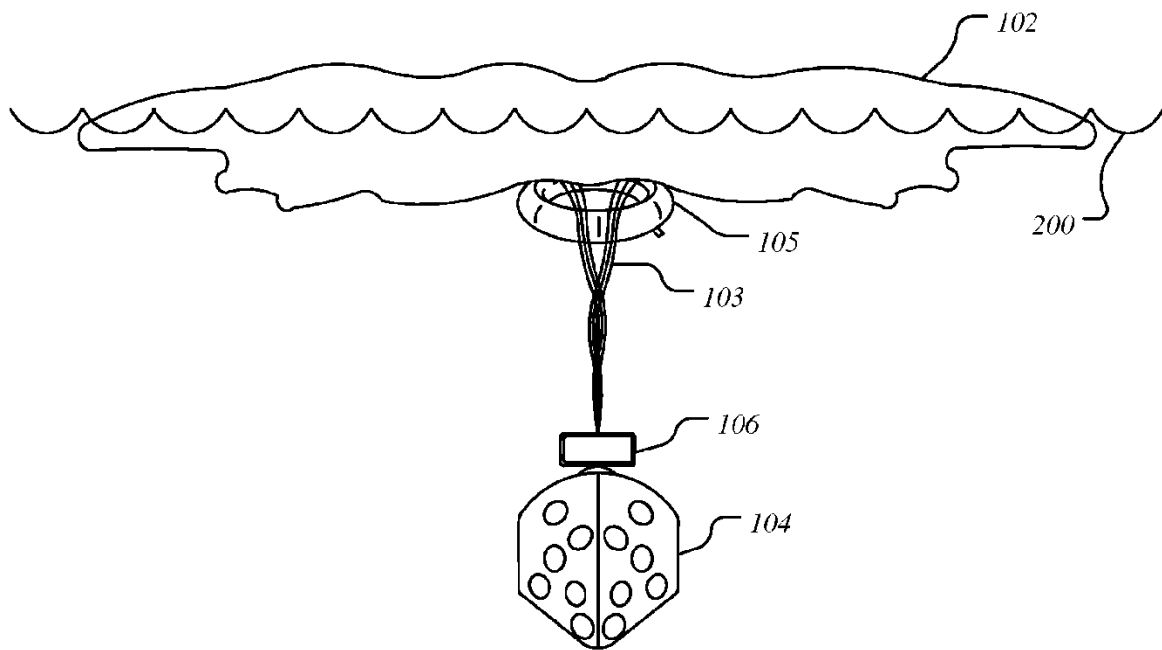


FIG. 2A

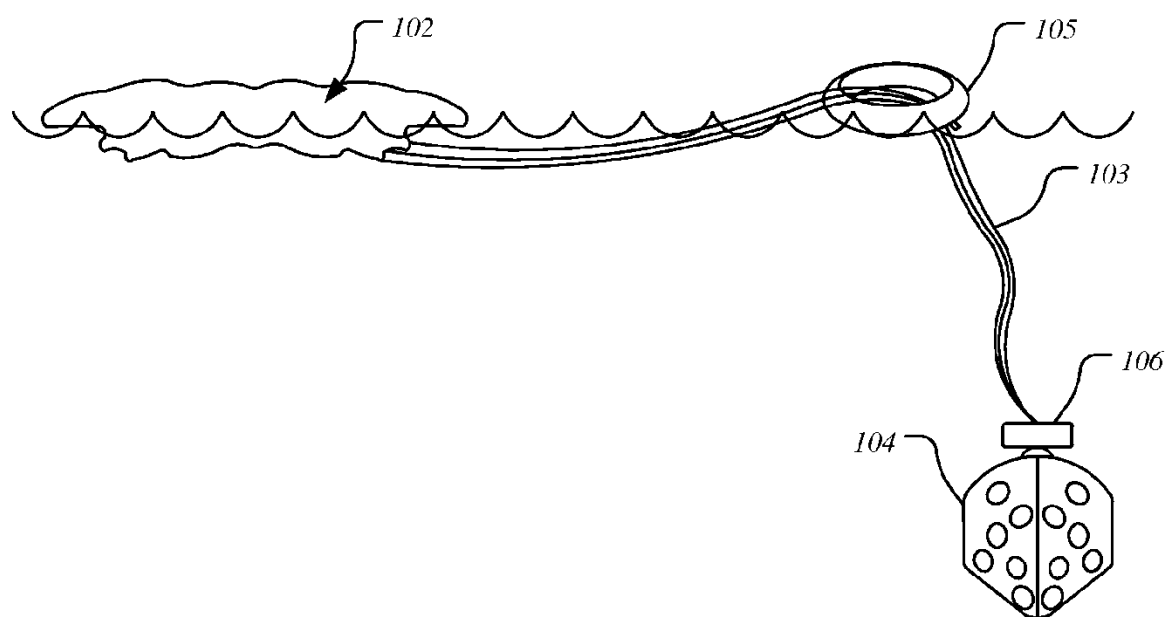


FIG. 2B

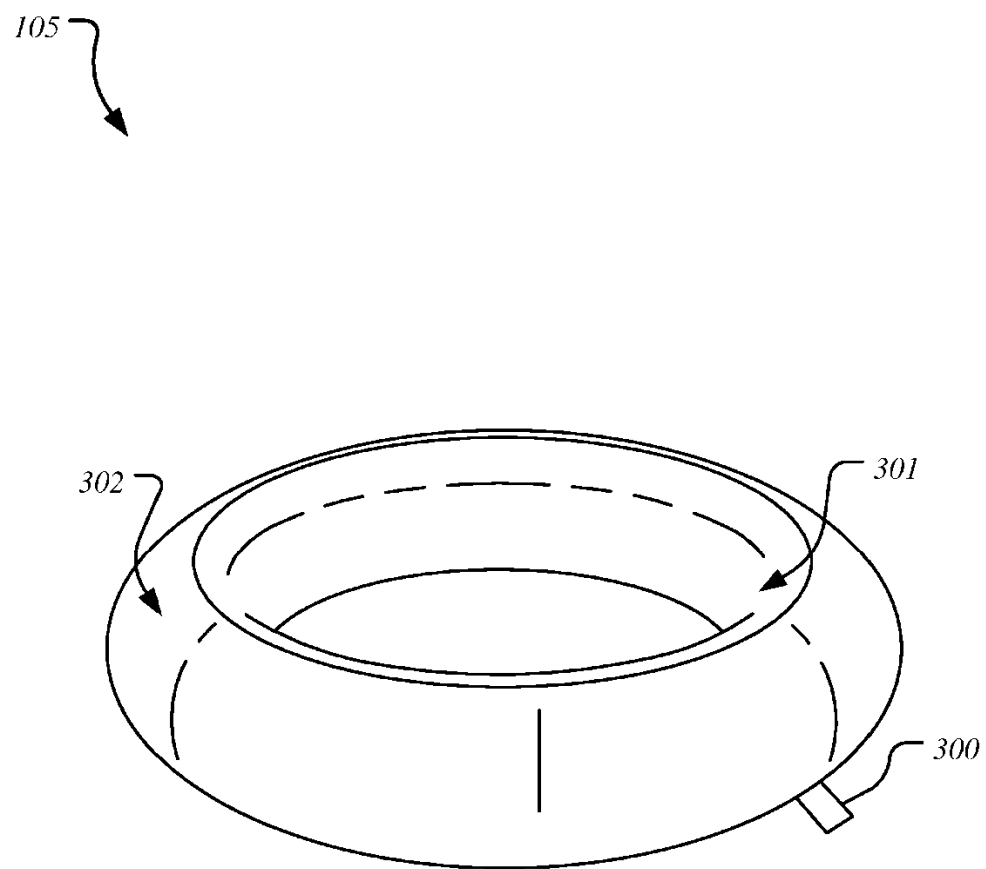


FIG. 3

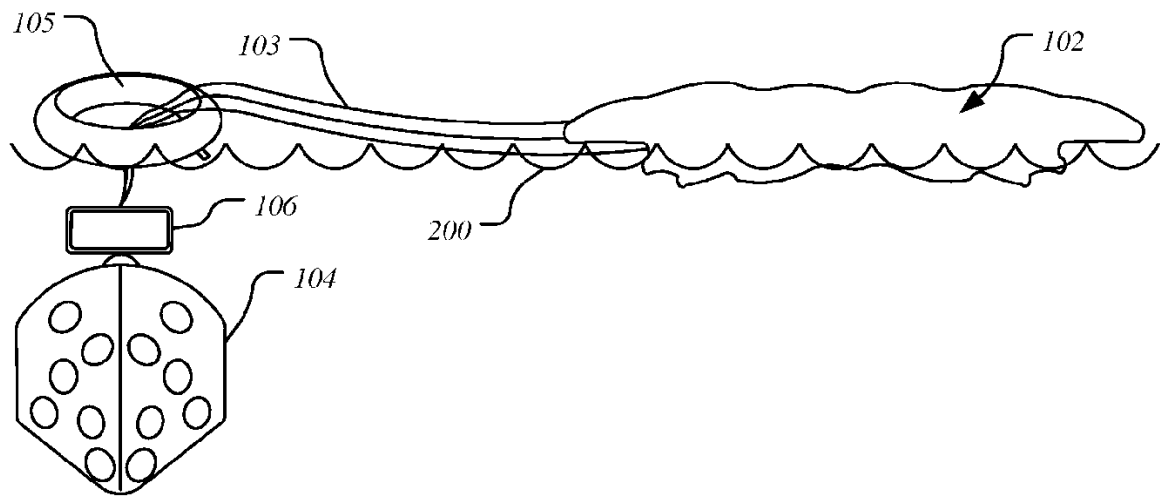


FIG. 4A

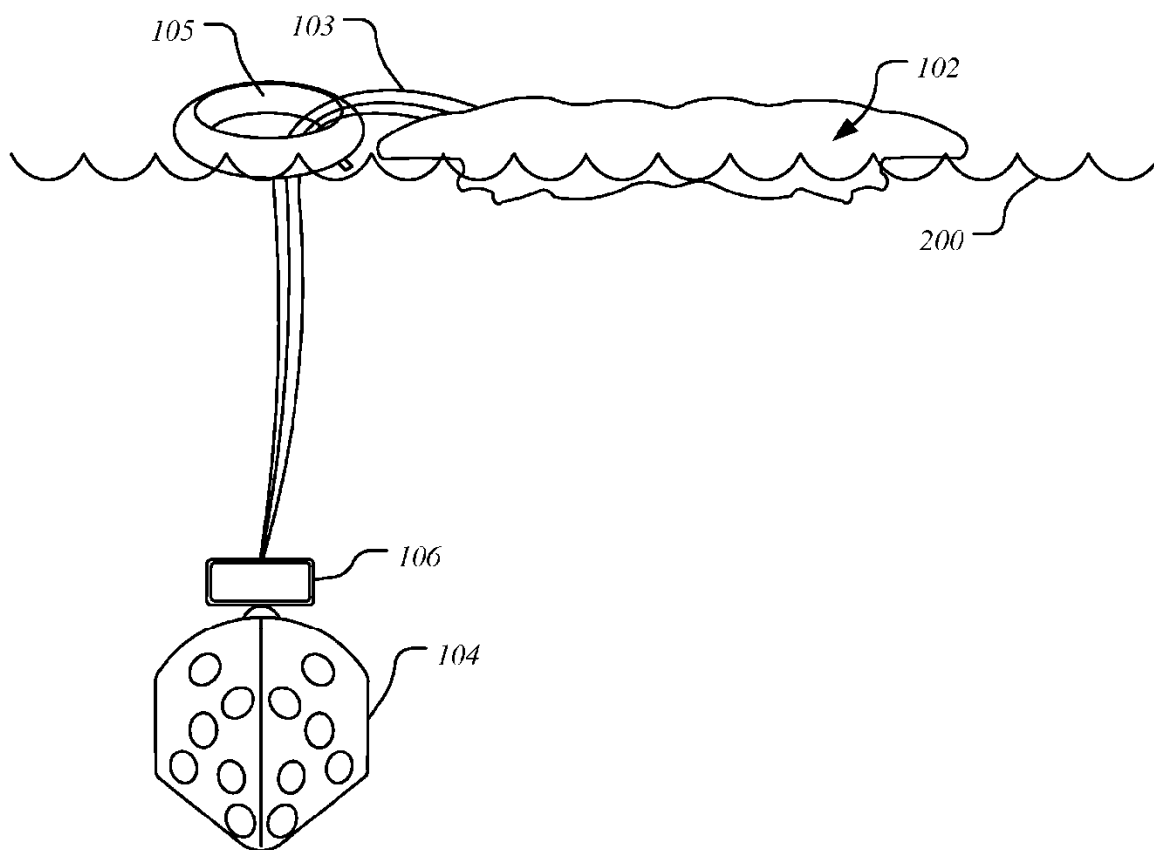


FIG. 4B

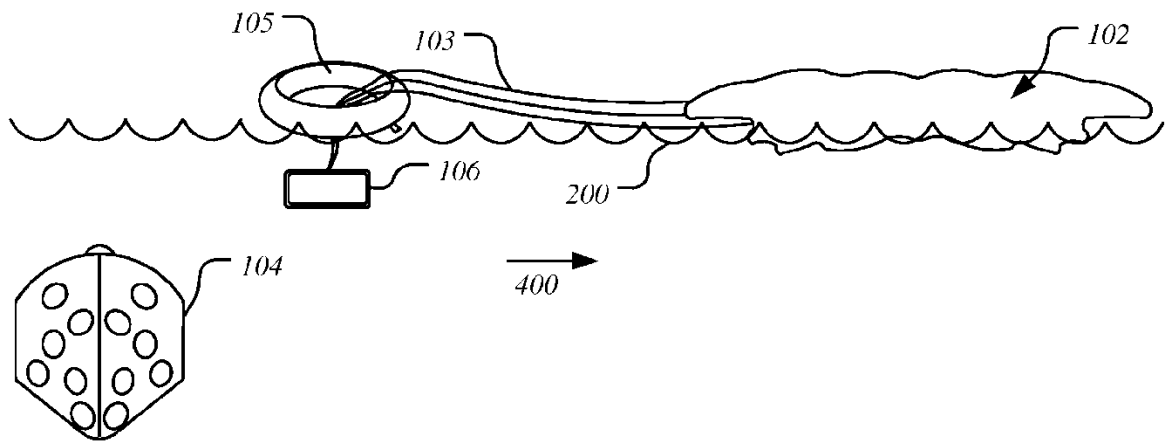


FIG. 4C

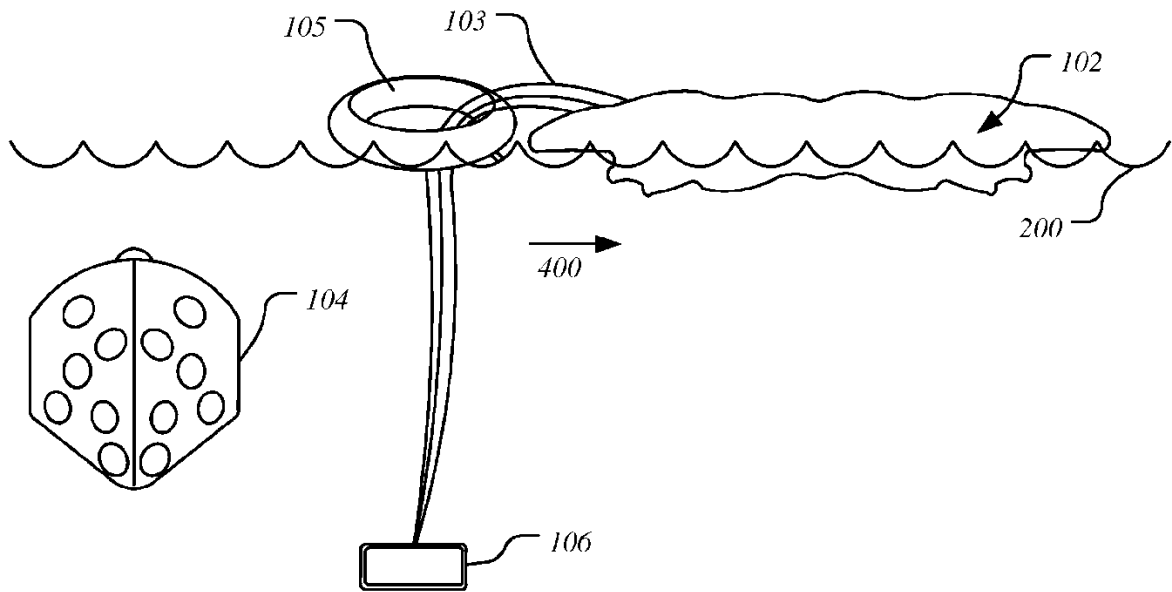


FIG. 4D

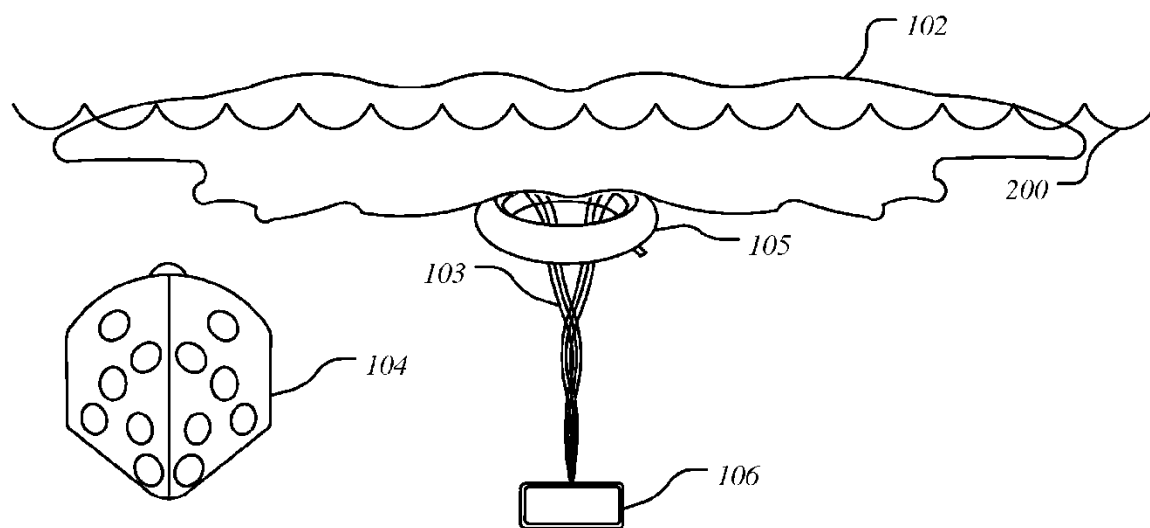


FIG. 4E

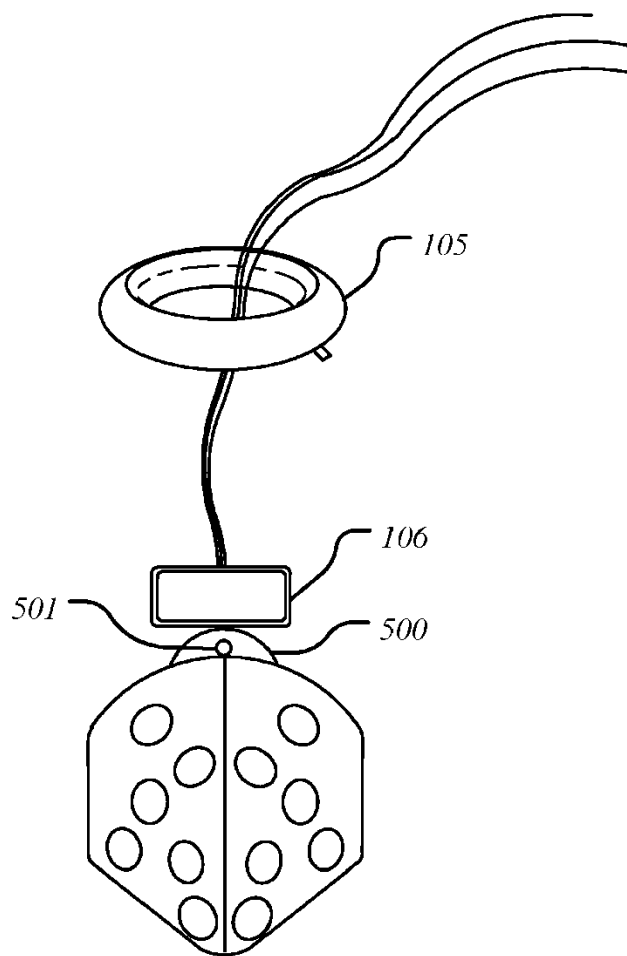


FIG. 5

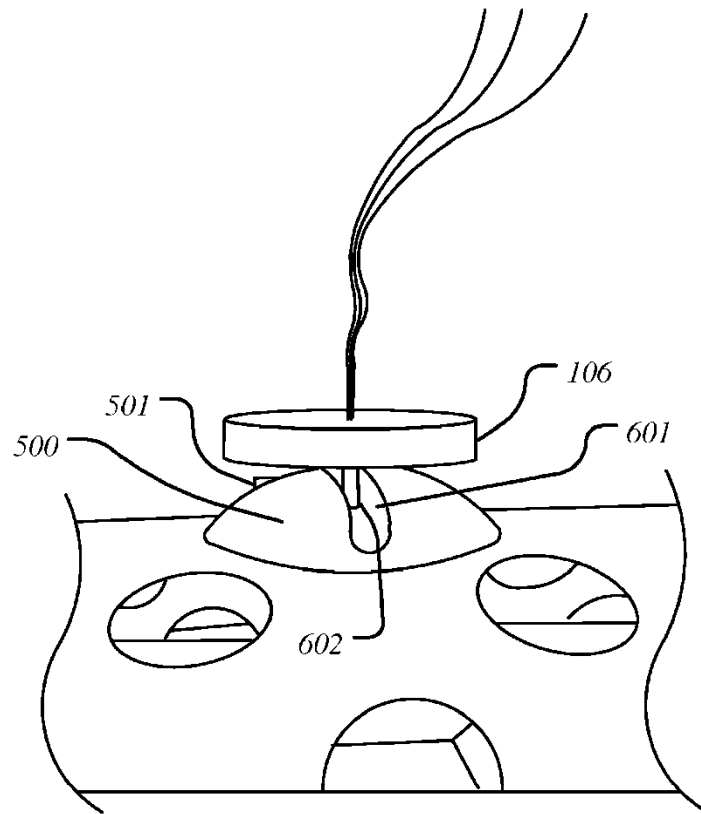


FIG. 6A

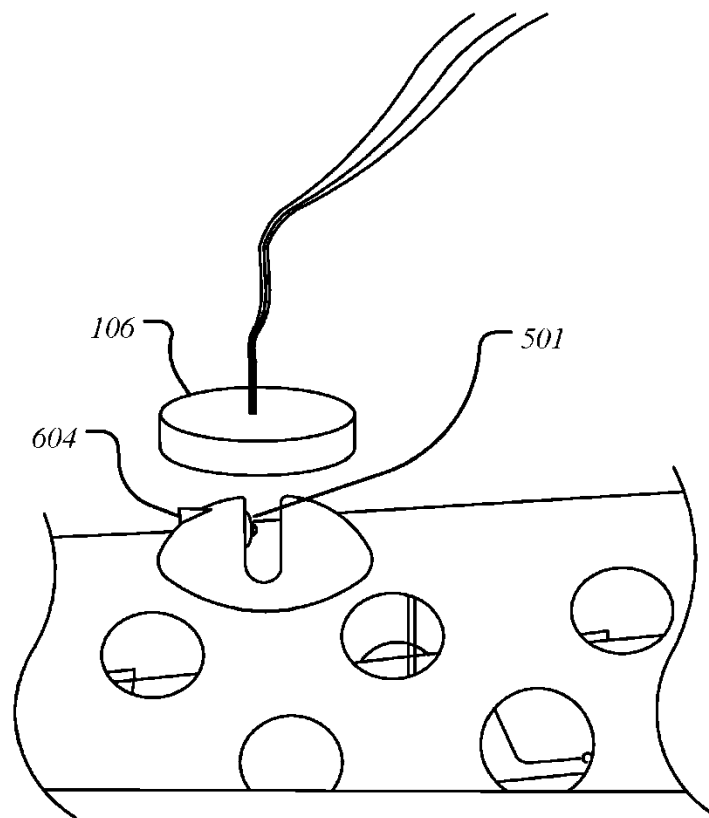


FIG. 6B

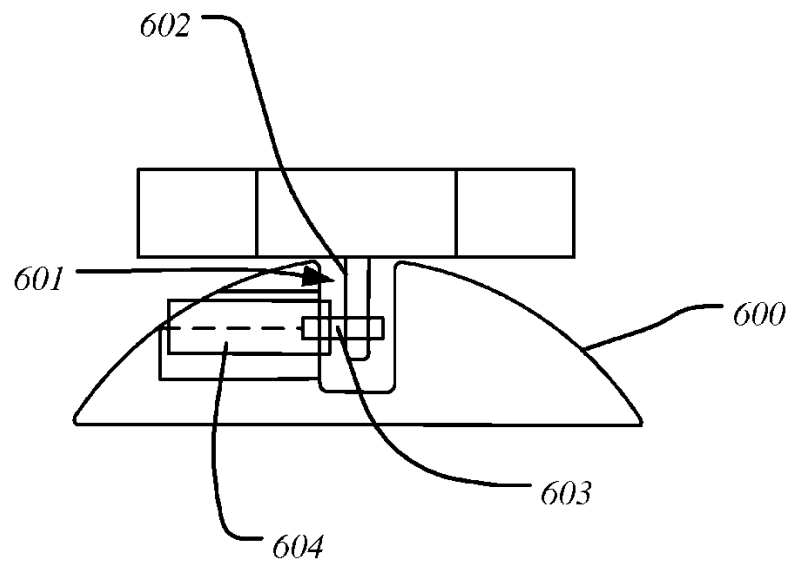


FIG. 6C

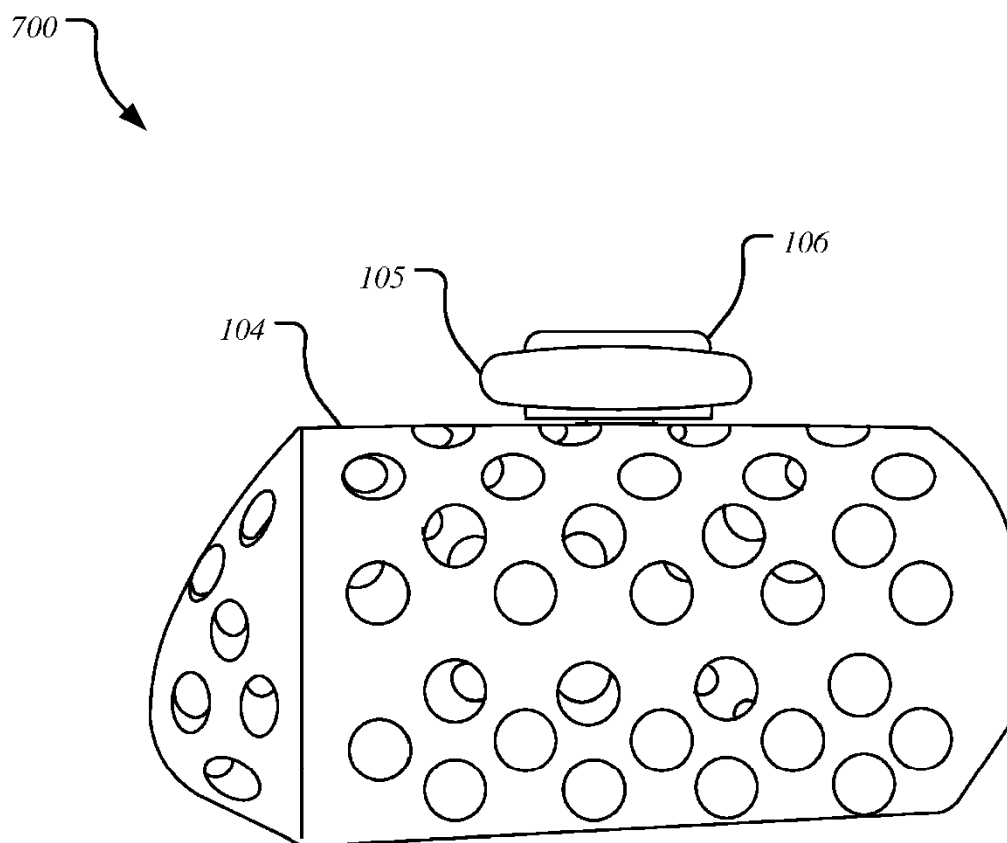


FIG. 7

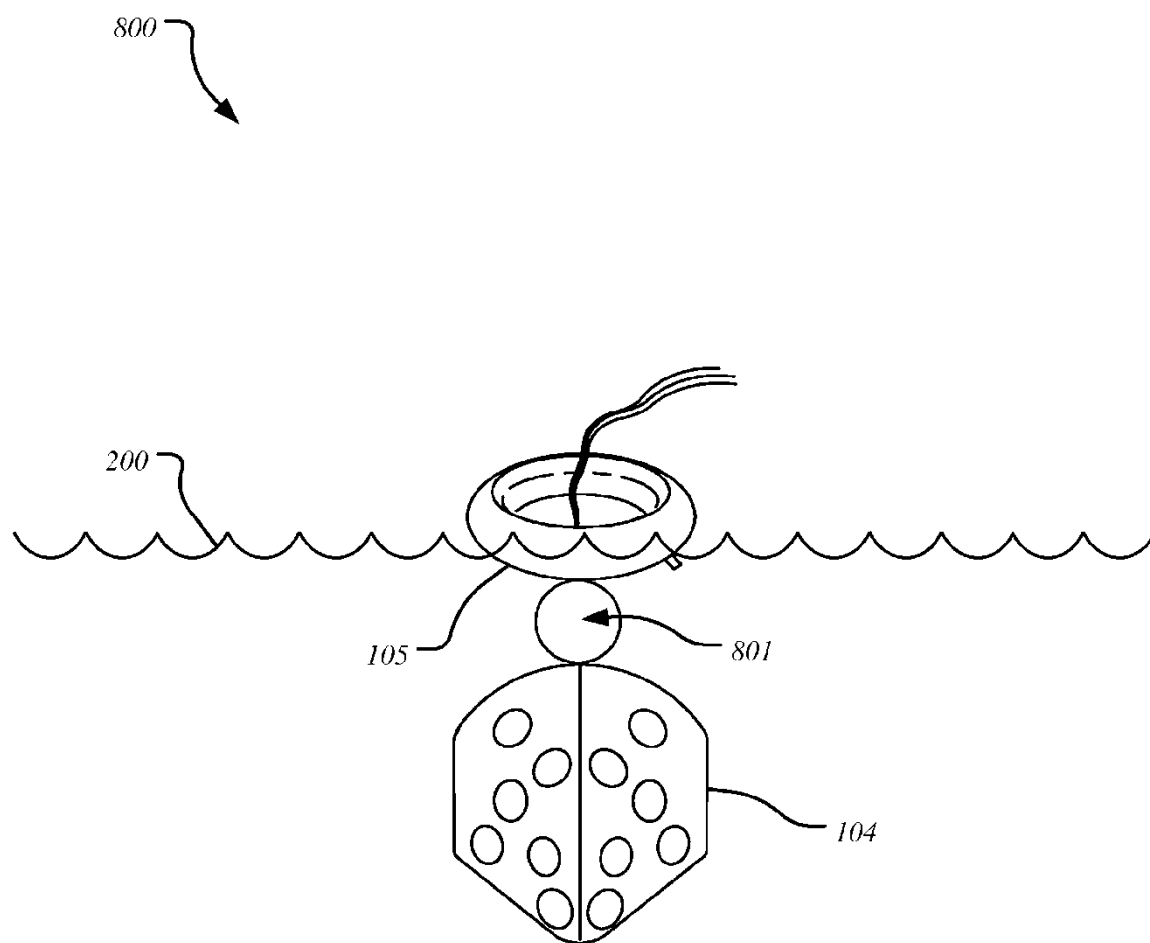


FIG. 8