

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 280 148**

51 Int. Cl.:

**B63C 11/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2004 E 04778235 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2013 EP 1740451**

54 Título: **Sistema submarino de descarga de aire/mezcla gaseosa**

30 Prioridad:

**22.04.2004 US 830823**

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

**19.04.2013**

73 Titular/es:

**KIRBY MORGAN DIVE SYSTEMS, INC. (100.0%)  
425 GARDEN STREET  
SANTA BARBARA, CA 93101, US**

72 Inventor/es:

**SCHULTZ, TRENT, M.;  
MORGAN, WILLIAM, B.;  
MORGAN, CONNIE, L. y  
RYAN, PETER, M.**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 280 148 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

Sistema submarino de descarga de aire/mezcla gaseosa

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a un sistema de descarga de respiración submarina, configurado para disminuir el esfuerzo de exhalación y para dirigir el agua adyacente a una válvula de descarga para reducir la probabilidad de que el agua entre en el sistema y/o fluya el gas libre desde el sistema.

**Técnica antecedente**

10 Puede haber muchos ejemplos de dispositivos submarinos que tienen sistemas de descarga que expulsan el aire o mezcla de gases de descarga en el agua del entorno durante su funcionamiento normal. Un ejemplo de esto es el regulador de segunda etapa que los submarinistas con equipo de respiración autónomo utilizan durante el submarinismo.

15 Algunas disposiciones de submarinismo con equipo de respiración autónomo pueden incluir un tanque de aire comprimido o mezcla de gases que se transporta por el submarinista, un regulador de primera etapa fijado al tanque que reduce la presión del aire comprimido de 20.684 kPa a aproximadamente 1.034,2 kPa, un manguito que conecta los reguladores de primera y segunda etapa, y un regulador de segunda etapa que se mantiene en la boca del submarinista, que puede reducir la presión desde 1.034,2 kPa a la presión ambiente y suministrarla al submarinista bajo demanda.

20 Algunos de los componentes del regulador de segunda etapa del equipo de respiración autónomo pueden incluir: la carcasa del regulador, un diafragma flexible que colapsa hacia el interior durante el ciclo de inhalación contra una pequeña palanca que activa una válvula de inhalación, suministrando de ese modo aire al submarinista, una válvula de descarga usada como una válvula antirretorno para permitir que el aire de descarga o los gases de descarga salgan de la carcasa del regulador durante el ciclo de exhalación, un deflector de burbujas para guiar las burbujas de salida fuera de campo de la visión del submarinista, y una pieza de boca para sellar el agua circundante y mantener el conjunto del regulador en la boca del submarinista.

25 El aire o gases de descarga que salen del regulador de segunda etapa del equipo de respiración autónomo pueden circular a través de una abertura en la pared de la carcasa del regulador. Se puede montar una válvula de descarga en la cobertura exterior de esta abertura, y se puede usar como una válvula antirretorno para controlar la dirección del flujo de los gases de descarga. La abertura circular puede tener una o más barras cruzadas que van desde un lado de la abertura al otro para usarse como área de montaje para la válvula de descarga y para impedir que la  
30 válvula de descarga colapse hacia el interior cuando se experimenta una presión negativa.

Las válvulas de descarga se pueden hacer a partir de goma o silicona flexible moldeada y pueden ser normalmente un disco redondo o con forma de seta. Se pueden diseñar para doblarse a despegarse bajo presión para su apertura y cierre. La finalidad de la válvula de descarga puede ser controlar la dirección de flujo de los gases de descarga y mantener el agua del entorno fuera del regulador una vez que se ha detenido el flujo de gases.

35 Muchos de los reguladores de segunda etapa del equipo de respiración autónomo descargan directamente dentro del agua del entorno. Esto puede significar que el agua está en contacto directo con la superficie exterior completa de la válvula de descarga. La mayor parte de los reguladores de segunda etapa pueden tener también la válvula o válvulas de descarga montadas en un ángulo y en el punto bajo dentro de la carcasa del regulador. Esto puede ayudar a recoger cualquier agua que se haya introducido en el regulador, cerca de la parte inferior del sistema de  
40 modo que se pueda vaciar o purgar.

Puede haber unas pocas razones por las que las válvulas de descarga puedan filtrar o permitir la fuga de agua de vuelta al regulador. Una puede ser la baja presión creada durante el ciclo de inhalación. Esta baja presión puede flexionar la válvula de descarga hacia el interior, distorsionándola contra el borde de una abertura circular y las  
45 barras cruzadas, haciendo que tenga fugas. Otra puede ser el agua que pasa que puede capturar el borde de sellado exterior de la válvula de descarga, flexionándola para abrirla haciendo que tenga fugas.

Hay varias razones para el flujo de agua en el exterior de la válvula de descarga. Una puede ser cuando el submarinista entra en el agua. La mayoría de los submarinistas entran en el agua de alguna forma rápidamente, tanto saltando como deslizándose al interior del agua. El agua puede desbordar muy rápidamente en las áreas abiertas del deflector de burbujas. Adicionalmente, el agua puede deslizarse contra las superficies exteriores de la  
50 válvula de descarga. La válvula puede recoger el borde de la válvula y presionarlo, haciendo que tenga fugas.

Otra razón para que el agua fluya pasando por la válvula de descarga puede ser un flujo laminar de agua que se crea por las burbujas de descarga. Una vez que los gases de descarga circulan a través de la abertura circular y pasan la válvula de descarga pueden convertirse en, o crear, burbujas. Las burbujas flotan naturalmente y circulan hacia arriba, hacia la superficie. Cuando las burbujas están circulando hacia arriba pueden afectar al agua que las rodea que está en contacto con las burbujas, arrastrando el agua hacia arriba junto con ellas creando un flujo  
55

laminar de agua que puede fluir sobre y pasar las superficies exteriores de la válvula de descarga.

Las válvulas de descarga pueden haber sido diseñadas para proporcionar una baja resistencia de descarga durante los ritmos de respiración fuertes. Esto puede haber dado como resultado que las válvulas se convierten de alguna forma en grandes (2,54 - 6,45 cm de diámetro) o en que tengan múltiples o varias válvulas.

5 Cuando el submarinista está trasladándose a una velocidad baja o moderada, puede usarse solo la parte superior de la válvula de descarga, mientras que la parte inferior puede permanecer en la posición cerrada. El flujo laminar de agua creado por las burbujas que salen de la parte superior de la válvula pueden recoger el borde de sellado inferior de la válvula de descarga haciéndola que fugue.

10 La filtración o fuga de agua a través de la válvula de descarga puede ser como poco una molestia y una situación peligrosa si se bucea en agua contaminada o polucionada.

15 Otra característica común de la mayor parte de los reguladores de segunda etapa del equipo de respiración autónomo puede ser un deflector de burbujas. El deflector de burbujas puede hacerse de algún tipo de goma o plástico moldeado y se puede montar alrededor o próximo a las válvulas de descarga. La finalidad del deflector de burbujas puede ser capturar las burbujas de descarga y desviarlas fuera de la parte frontal de la cara y visión del submarinista.

Los deflectores de burbujas pueden incluir aberturas de salida de burbujas que pueden ser suficientemente grandes para permitir que el agua entre en la mitad inferior de la abertura de salida de burbujas, mientras que las burbujas escapan de la parte superior de la abertura de salida de burbujas. El agua que entra en la mitad inferior de la abertura de salida de burbujas puede ser parte del flujo laminar de agua que crean las burbujas.

20 En el documento US 6 715488 B1, se describe un sistema de descarga submarino de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Más específicamente, el documento US 6 715488 B1 desvela un sistema de descarga submarino que comprende una carcasa de regulador de aire, al menos una válvula de descarga acoplada operativamente a la carcasa del regulador de aire, teniendo la al menos una válvula de descarga un lado de interfaz con el agua con un borde de sellado inferior y un borde de sellado superior, y al menos un deflector de burbujas acoplado a la carcasa del regulador de aire.

25 La presente invención se ha desarrollado contra los antecedentes y las limitaciones y problemas asociados con ellos.

30 Lo que se necesita es una configuración que pueda reducir la probabilidad de que entre agua en el sistema y de que pueda empujar los bordes de sellado de la válvula de descarga, haciéndoles que fuguen, y un sistema que introduzca un flujo laminar de agua a través de la válvula de descarga que pueda reducir la probabilidad de que el gas libre fluya desde el sistema. Adicionalmente, se puede crear una bolsa de aire atrapado que disminuya la resistencia de la operación de la válvula de descarga.

Para conseguir esto, el sistema de descarga submarino de la invención se caracteriza por las características reivindicadas en la parte de caracterización de la reivindicación 1.

35 Se proporcionan realizaciones a modo de ejemplo de un sistema de descarga de gas submarino configurado para dirigir el agua adyacente a una válvula de descarga para reducir la probabilidad de que el agua entre en el sistema y/o el gas libre fluya desde el sistema.

### **Breve descripción de los dibujos**

40 La Figura 1 es una vista en planta de un sistema de descarga de aire de la técnica anterior.  
La Figura 2 es una vista en planta de un sistema de descarga de acuerdo con la invención.  
La Figura 3 es una vista en planta del sistema de descarga de aire de acuerdo con la invención mostrado en la posición hacia adelante. Mostrado en la posición hacia adelante.  
La Figura 4 es una vista en planta del sistema de descarga de aire de la Figura 3, mostrando el flujo de agua y de aire alrededor del sistema, mostrado en la posición hacia abajo.  
45 La Figura 5 es una vista del despiece del sistema de descarga de aire de acuerdo con la invención.  
La Figura 6 es una vista en planta del sistema descarga de aire de acuerdo con otro ejemplo, que no se reivindica.  
La Figura 7 es una vista en planta del sistema descarga de aire del ejemplo de la Figura 6, mostrando el flujo de agua y de aire alrededor del sistema.  
50 La Figura 8 es una vista en planta de sistema de descarga de aire de acuerdo con otro ejemplo, que no se reivindica.

**Mejor modo de realización de la invención**  
**Modo o modos de realizar la invención**

5 La descripción detallada expuesta a continuación en conexión con los dibujos adjuntos tiene la finalidad de descripción de las realizaciones preferidas de la invención en la actualidad y no tiene la finalidad de representar las únicas formas en las que se puede construir y/o utilizar la presente invención. La descripción expone las funciones y la secuencia de etapas para la construcción y operación de la invención en conexión con las realizaciones ilustradas. Sin embargo, se ha de entender que se pueden llevar a cabo las mismas o equivalentes funciones y secuencias mediante diferentes realizaciones que también se tiene la finalidad de que estén englobadas dentro de las reivindicaciones.

10 La descripción detallada expuesta a continuación en conexión con los dibujos adjuntos tiene la finalidad de descripción de las realizaciones a modo de ejemplo y no tiene la finalidad de representar las únicas formas en las que se pueden construir y/o utilizar las realizaciones. La descripción expone las funciones y la secuencia de etapas para la construcción y operación de las realizaciones. Sin embargo, se ha de comprender que se pueden llevar a cabo las mismas o equivalentes funciones y secuencias mediante diferentes realizaciones que también se tiene la finalidad de que estén englobadas dentro de las reivindicaciones.

15 Las realizaciones desveladas a modo de ejemplo en el presente documento están dirigidas a un sistema de descarga de aire/mezcla de gas submarino que se puede instalar o diseñar en un regulador de submarinismo que disminuye la resistencia de descarga mediante la creación de un espacio de aire en el exterior/lado del agua de la válvula o válvulas de descarga para al menos la parte superior de la válvula o válvulas de descarga para operar dentro de la mayor parte de las posiciones comúnmente usadas, y proporciona una válvula o válvulas de descarga con protección del borde de sellado y un flujo laminar de agua a través del exterior de la válvula de descarga cuando se necesite para evitar una condición de sifón o de flujo libre.

20 Una de las realizaciones a modo de ejemplo está en la forma de un deflector de burbujas que se puede instalar sobre un regulador de segunda etapa del equipo de respiración autónomo. Este deflector de burbujas se puede fabricar e instalar en una manera en la que puede capturar parte del aire o gases de descarga en una caperuza o cubierta de válvula. La caperuza o cubierta de válvula puede permitir un tipo de copa vertical de espacio de aire que se forma dentro del deflector de burbujas, y puede crear un espacio de aire para al menos la parte superior de la válvula de descarga para operar en la mayor parte de las posiciones usadas más comúnmente por el submarinista (mirando hacia adelante o hacia abajo y en un ángulo alrededor de 30°-45°).

30 Para impedir cualquier tipo de condición de flujo libre creada por los gases de descarga (burbujas) que circulan a través del deflector de burbujas, se puede configurar una entrada de agua en el deflector de burbujas directamente por debajo y próxima a la parte inferior de la válvula de descarga. Este paso de entrada de agua puede permitir que el agua fluya hacia el interior y hacia arriba desde la parte inferior del deflector de burbujas, y puede crear un flujo laminar de agua que pasa por la válvula de descarga para combinarse con los gases de salida o burbujas que circulan a través y afuera de las aberturas de salida de burbujas en el deflector de burbujas. El suministro continuo de agua en la forma de un flujo laminar que circula pasando la válvula de descarga, puede impedir un efecto de sifón sobre los gases de descarga/burbujas, que podría producir una condición de flujo libre en el regulador.

35 De acuerdo con realizaciones a modo de ejemplo el paso de entrada de agua se puede situar en el deflector de burbujas en un punto más bajo que el borde o reborde de la caperuza que se puede usar para crear el espacio de aire, para que opere la válvula de descarga. Tener el paso de entrada de agua localizado por debajo del reborde de la caperuza y directamente próximo a la parte inferior de la válvula de descarga, puede impedir cualquier tipo de sifón sobre los gases de descarga, y puede permitir que las burbujas y el agua circulen juntos hacia arriba en una dirección deseada dentro del deflector de burbujas.

40 La entrada de agua puede permitir el ingreso de agua dentro del deflector de burbujas durante el uso normal en la mayor parte de las posiciones comunes. Adicionalmente, la entrada de agua puede ser ventajosa también durante posiciones menos comunes, tales como vertical o mirando hacia arriba. En esas posiciones, las burbujas pueden fluir naturalmente a través, y desde fuera, del paso de entrada de agua debido a que el paso de entrada de agua se ha convertido en el punto de salida más elevado dentro del deflector de burbujas. Hacer que el agua y las burbujas sean capaces de invertir el flujo a través del paso de entrada de agua en estas posiciones, puede mantener la resistencia de descarga en estas posiciones en un mínimo.

45 Otras realizaciones a modo de ejemplo pueden incluir un protector del borde de sellado de la válvula de descarga. El protector puede proteger los bordes de sellado de la válvula de descarga de su captura por el flujo laminar de agua que circula pasando las superficies exteriores de la válvula de descarga, haciéndola que fugue. Este protector puede ser una parte integral del deflector de burbujas o de la carcasa del regulador, y puede estar en la forma de un área de asiento de válvula de descarga escalonada/rebaje o un anillo protector que esté alrededor, ligeramente más grande en diámetro y más alto, que el borde de sellado exterior de la válvula o válvulas de descarga.

55 Otra realización a modo de ejemplo más puede incluir una cubierta de válvula de descarga. Está cubierta de válvula puede estar montada en una forma estanca al aire alrededor de la válvula de descarga, y puede crear el espacio de

aire para que la válvula de descarga opere en él. Esta cubierta de válvula puede tener dos orificios, un orificio de salida del gas de descarga, y un paso de entrada de agua.

La abertura de salida del gas de descarga se puede localizar en un punto bajo de la cubierta para crear el espacio de aire para que la válvula de descarga opere en él. El tamaño de la abertura de salida del gas de descarga puede ser de un área superficial mayor que la del área superficial de la abertura circular (descarga) en la carcasa del regulador. Esto puede garantizar que el flujo de gases de descarga que pasan a través de la apertura de gases de descarga en la cubierta no estará limitado en ninguna forma. El paso de entrada de agua en la cubierta se puede localizar debajo, y directamente próximo, a la parte inferior de la válvula de descarga. Este paso se puede configurar para permitir que el agua fluya al interior y a través de la cubierta para impedir cualquier efecto sifón sobre los gases de descarga, que produzca una liberación.

Si se usa un deflector de burbujas en la realización de la cubierta de válvula, puede haber un paso de entrada de agua en la parte inferior del deflector de burbujas situado por debajo y directamente próximo a la parte inferior de la abertura de gases de descarga de la cubierta de válvula. Esta entrada de agua puede impedir cualquier tipo de efecto sifón sobre los gases de descarga que circulan a través del deflector de burbujas.

La Figura 1 puede mostrar un sistema de descarga de gases para un aparato de un equipo de respiración autónomo. Una válvula de descarga cubre la abertura por donde el gas sale del sistema. La válvula de descarga puede ser circular y el recorrido que toma la descarga se muestra por la flecha direccional B. El agua externa al sistema circula en la dirección de las flechas direccionales A. Cuando el gas se descarga desde el sistema lo hará en la parte superior (o donde la presión es la más baja) como se muestra por el signo menos. El agua circulará hacia arriba con las burbujas para crear un flujo laminar de agua a través del exterior de la válvula de descarga. Este flujo laminar de agua puede capturar el borde de sellado inferior de la válvula de descarga haciéndola que fugue. Adicionalmente, el agua puede entrar en el sistema a través de la parte inferior de la válvula de descarga debido al flujo creado.

La Figura 2 muestra una realización de un sistema de equipo de respiración autónomo de acuerdo con una realización a modo de ejemplo, generalmente en **10**. El sistema **10** puede incluir una válvula de descarga **26** y salidas de descarga **32**. Adicionalmente, la válvula de descarga **26** puede tener un borde de sellado superior **28** y un borde de sellado inferior **30** dado que la válvula es típicamente circular. Habrá típicamente un borde de sellado superior e inferior. Se apreciará que se pueden utilizar otras configuraciones incluyendo, pero sin limitarse a, una configuración con, o bien un borde de sellado superior, y/o bien un borde de sellado inferior, según se desee. El gas puede forzarse afuera del sistema por la presión como se muestra por la flecha B. Esto puede hacer que el agua fluya en la dirección mostrada por la flecha A. El gas puede salir del sistema como las burbujas **16**.

El sistema **10** puede incluir también una proyección **50** que dirige el flujo de agua afuera desde el borde de sellado inferior **30** de la válvula de descarga **26**. En esta forma, el flujo de agua se puede dirigir alrededor de la válvula de descarga **26** de modo que sea menos probable que el agua entre en el sistema, o bien a través del borde **30** de sellado inferior o bien de otra parte de la válvula de descarga **26**. Adicionalmente, al ser circular, la proyección rodea el borde de la válvula como se muestra en **56**. La proyección **50** hace menos probable que el agua pueda entrar en el sistema a través del borde de sellado superior **28** de la válvula de descarga **26**.

La Figura 3 muestra otra realización del sistema de descarga de gas para un aparato de un equipo de respiración autónomo, en general en **60**. El sistema **60** puede incluir una carcasa **22** del regulador, un diafragma **24**, así como una válvula de descarga **26**. En esta realización, la válvula de descarga **26** es circular y puede incluir un borde de sellado superior **28** y un borde de sellado inferior **30**. El borde de sellado se configura para permitir que el gas salga del sistema por medio de las salidas de descarga **32**. Mostrado en esta posición hacia adelante, la válvula de descarga completa está operando en la bolsa de gas. Esto puede reducir la presión sobre el exterior de la válvula y hacer más fácil abrirla y/u operarla.

El sistema **60** puede incluir también un deflector de burbujas **40**. El deflector de burbujas **40** puede incluir una caperuza **52** que puede permitir que se forme una bolsa de gas **44** adyacente al exterior de la válvula de descarga **26**. Esta bolsa de gas puede permitir una menor resistencia para operar la válvula de descarga debido a que está en una bolsa de gas en lugar de tener agua contra ella, y puede igualar la presión en el interior y exterior de la válvula de descarga de modo que la condición de flujo libre de gas que sale del sistema es menos probable que ocurra. Cuanto más gas sale del sistema el gas será forzado alrededor de la cubierta **52** de modo que salga del sistema. Adicionalmente, el deflector de burbujas **40** se puede configurar para descargar las burbujas de gas fuera desde la máscara y/o campo visual del usuario. El flujo de agua permitido que entre a través del orificio de entrada de agua **42** permite un flujo laminar de agua a través de la válvula de descarga, impidiendo un efecto sifón o condición de flujo libre.

El sistema **60** puede de nuevo incluir proyecciones **50**, **56** para dirigir adicionalmente el agua alrededor de la válvula de descarga **26** de modo que el agua sea menos probable que entre en el sistema a través de la válvula de descarga **26** o bien a través del borde de sellado superior **28** o bien del borde de sellado inferior **30** de la proyección y asiento de la válvula circular. Las proyecciones **50**, **56** pueden crear un protector del borde de sellado de la válvula de descarga de modo que el agua no pueda fluir directamente hacia el borde de la válvula de forma circular de una

manera que permitiese al agua entrar en el sistema a través de los bordes de sellado.

La Figura 4 muestra una orientación diferente del sistema **60** de gases de descarga. De nuevo el sistema **60** incluye una carcasa **22** del regulador y un diafragma **24**, así como una válvula de descarga **26**. Adicionalmente, el sistema **60** incluye de nuevo un deflector de burbujas **40** que puede incluir una caperuza **52** lo que permitiría que se cree una bolsa **44** debido al gas que sale el sistema como se muestra por la flecha direccional B. La presión creada por el gas de salida puede forzar a abrir el borde de sellado superior **28** de la válvula de descarga **26** cuando sale del sistema través de la salida de descarga **32**.

Mostrada en otra posición común, mirando en alguna forma hacia abajo, la mitad superior de la válvula de descarga es aún capaz de operar en la bolsa de gas disminuyendo la resistencia. De esta manera la caperuza **52** puede permitir que se forme una bolsa de gas **44** de salida que puede igualar la presión alrededor del borde de sellado superior **28** de la válvula de descarga **26**. Esta configuración puede hacer menos probable que pueda suceder una condición de flujo libre del gas que sale del sistema. Adicionalmente, esta configuración dirige el agua alrededor de la válvula de descarga **26** de modo que el agua es menos probable que entre en el sistema, y que la condición de flujo libre del gas que sale del sistema sea menos probable que ocurra. Un posible flujo de agua se muestra por la flecha direccional A.

Según sale el gas del sistema, mostrado por la flecha direccional etiquetada B, se acumula en la bolsa **44**, saldrá del sistema como burbujas **16** a través del deflector de burbujas **40**. Con esta configuración es menos probable que el agua entre en el sistema través de la válvula de descarga **26**. Adicionalmente, esta configuración puede disminuir la resistencia de descarga para operar la válvula de descarga, y reducir la probabilidad de un flujo libre de gas que sale del sistema, que puede ser producido por un efecto sifón del agua alrededor del exterior de la válvula de descarga **26** de gas.

La Figura 5 muestra una vista en perspectiva de una realización a modo de ejemplo de un sistema de descarga **70** para un aparato de un equipo de respiración autónomo. El sistema **70** puede incluir un deflector de burbujas **72**, que puede incluir una entrada de agua **74**, lo que puede permitir que el agua entre en el deflector de burbujas **72** para permitir que el sistema funcione apropiadamente. El deflector de burbujas **72** puede incluir una caperuza (no mostrada) como en la realización previa, de modo que se puede formar una bolsa de gas para facilitar la ventaja descrita anteriormente. El sistema **70** puede incluir también una cubierta de válvula **76** que a su vez puede incluir una abertura de salida del gas **78** de descarga. En esta realización, el sistema **70** puede incluir también una válvula de descarga de forma circular **80**, que se pueda acoplar a un asiento de válvula de descarga **82**, lo que puede facilitar el montaje y acoplamiento del sistema al regulador **84**. Esta puede ser una realización de sistemas descritos en el presente documento, que muestra la localización y orientación de una abertura de salida del gas **78** de descarga y una entrada de agua **74** como en una relación espacial con el resto de los componentes del sistema.

La Figura 6 muestra otro ejemplo, no reivindicado, de un sistema de descarga para un aparato equipo de respiración autónomo, en general en **90**. El sistema **90** puede incluir una carcasa **94** del regulador, una válvula de descarga **26**, y una salida de descarga **32**. De nuevo, en esta realización, una válvula de descarga **26** circular puede incluir un borde de sellado superior **28** y un borde de sellado inferior **30**. El sistema **90** puede incluir una cubierta de válvula **54** que puede incluir unas entradas de agua **92** y **93** para permitir que el agua entre en la cubierta de válvula **54**. Cuando el gas sale del sistema, el flujo de agua desde las entradas de agua **92** y **93** puede crear una bolsa **96** que de nuevo puede reducir la probabilidad de una condición de flujo libre del gas que sale del sistema, así como redirigir el flujo de agua alrededor del exterior de la válvula de descarga **26**. La redirección del agua puede reducir también la probabilidad de que el agua entre en el sistema a través de los bordes de sellado de la válvula de descarga **26**, y reduce la probabilidad de que el gas libre fluya desde el sistema.

El sistema **90** puede incluir un deflector de burbujas **46**, que puede facilitar la salida del gas del sistema. De nuevo esta realización puede incluir una configuración que puede permitir formarse una bolsa de gas para conseguir los objetivos perfilados anteriormente. La descarga puede salir del sistema a través de la apertura de salida de la descarga **34** y fuera a través del deflector de burbujas **46**. El sistema **90** puede incluir también la proyección circular mostrada en **50** y **56** que puede de nuevo disminuir la probabilidad de que el agua pueda entrar en el sistema a través del borde de sellado inferior **30** y del borde de sellado superior **28** de una válvula de descarga **26** circular, respectivamente.

La Figura 7 muestra el flujo de gas y de agua en el sistema **90** mostrado en la Figura 6. El gas puede salir del sistema como se muestra por la flecha direccional etiquetada B para formar la bolsa **96**. El gas puede acumularse en la bolsa **96** debido a la configuración de la caperuza **58** y puede salir entonces de la cobertura de válvula **54** a través de la abertura del gas de descarga **34**.

Esta configuración puede alterar el flujo de agua alrededor del sistema como se muestra por la flecha direccional A. El agua puede fluir en las entradas de agua **92** y **93**, a continuación pueden encontrar la bolsa de gas de descarga **96** y a continuación salir del sistema a través de la abertura de salida del gas de descarga **34**, y puede llevar las burbujas **16** afuera del sistema a través del deflector de burbujas **46**. De nuevo esta configuración puede igualar las presiones entre el interior y el exterior del sistema del gas de descarga. Adicionalmente, puede hacer menos probable que el agua pueda entrar en el sistema a través de la válvula de descarga **26** y adicionalmente puede

disminuir la probabilidad de que ocurra un efecto sifón por la dirección del flujo de agua a través de la válvula **26** de agua. Esta configuración puede hacer menos probable también que tenga lugar el flujo libre de gas en el gas que sale del sistema.

5 La Figura 8 puede mostrar otro ejemplo, no reivindicado, de un sistema de gas de descarga para un aparato de un equipo de respiración autónomo, en general en **100**. En esta realización, el sistema **100** puede incluir una válvula de descarga **26** circular de goma y un orificio de descarga **32**. A su vez, la válvula de descarga **26** puede incluir un borde de sellado superior **28** y un borde de sellado inferior **30**. El sistema **100** puede incluir una proyección circular **98** que puede alterar el flujo de agua alrededor del exterior de la válvula de descarga **26**, de modo que sea menos probable que el agua entre en el sistema a través del borde de sellado inferior **30**. El agua puede entrar en el sistema a través de la entrada de agua **104**. El sistema **100** puede incluir la proyección circular **99** que puede alterar el flujo de agua alrededor de la válvula de descarga **26** de modo que sea menos probable que el agua entre en el sistema a través del borde de sellado superior **28**. Se apreciará que se pueden utilizar otras configuraciones, como las proyecciones que se incluyen para alterar el flujo de agua alrededor del exterior de la válvula de descarga **26**. De nuevo, el gas puede salir del sistema, como se muestra por las flechas direccionales etiquetadas B, y puede crear una bolsa **106**, junto con la creación del flujo laminar de agua en la válvula de descarga. Esto puede igualar la presión entre el interior y exterior del sistema, y puede alterar el flujo de agua adyacente a la válvula de descarga **26**. Esto puede alterar el flujo de agua como se muestra, por la flecha direccional A, con respecto a la válvula de descarga **26**, de modo que sea menos probable que ocurra un efecto sifón, y un flujo libre del gas que sale del sistema sea menos probable que ocurra. El gas puede salir entonces del sistema como burbujas **16** a través del deflector de burbujas **102**. Se apreciará que se pueden utilizar muchas configuraciones del deflector de burbujas **102** de modo que se puede crear una bolsa de aire para igualar la presión y/o redirigir el flujo de agua alrededor de la válvula de descarga **26** para conseguir esos resultados deseados.

15 Los medios para redirigir el agua alrededor de la válvula de descarga **26** pueden incluir proyecciones, caperuzas y coberturas de válvula desveladas en el presente documento. Adicionalmente, los medios para dirigir el agua pueden incluir también todas las otras configuraciones y realizaciones desveladas en la presente especificación.

20 Los medios de creación de una bolsa adyacente a la válvula de descarga pueden incluir las caperuzas y coberturas de válvula descritas y mostradas en el presente documento. Adicionalmente, los medios de creación de una bolsa adyacente a la válvula de descarga pueden incluir todas las otras configuraciones desveladas en el presente documento.

30 El deflector de burbujas se puede hacer de goma dura, plástico u otros materiales. La válvula de descarga **26** se puede hacer de goma, metal, plástico duro u otro material. Otras partes del sistema se pueden hacer de goma moldeada por inyección, plásticos, metales y otros materiales y combinaciones de los mismos, según se desee.

35 Para terminar, se ha de entender que las realizaciones a modo de ejemplo descritas en el presente documento son ilustrativas de los principios de la presente invención. Otras modificaciones que se pueden emplear están dentro del alcance de la invención. Así, a modo de ejemplo, pero no de limitación, se pueden utilizar configuraciones alternativas de acuerdo con las enseñanzas del presente documento. En consecuencia, los dibujos y la descripción son ilustrativos y no significa que sean una limitación de la misma.

40 En tanto que la presente invención se ha descrito con relación a realizaciones particulares, se reconoce que las variaciones adicionales de la presente invención se pueden concebir sin separarse del concepto inventivo.

## REIVINDICACIONES

1. Un sistema de descarga submarino, que comprende:

una carcasa (22) de regulador de aire;  
 al menos una válvula de descarga (26) acoplada operativamente a dicha carcasa (22) del regulador de aire,  
 5 teniendo dicha al menos una válvula de descarga (26) un lado de interfaz con el agua con un borde de sellado inferior (30) y un borde de sellado superior (28); y  
 al menos un deflector de burbujas (40) acoplado a dicha carcasa (22) del regulador de aire,  
**caracterizado porque** dicho al menos un deflector de burbujas (40) define un espacio de bolsa de aire (44)  
 que comunica con dicho lado de interfaz con el agua de dicha al menos una válvula de descarga (26), y  
 10 al menos un paso de entrada de agua (42) que se forma en dicho al menos un deflector de burbujas (40) por debajo de dicho borde de sellado inferior (30) de dicha al menos una válvula de descarga (26) para impedir el flujo libre de fluido dentro del regulador de aire.

2. El sistema de descarga submarino de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la válvula de descarga (26) en dicho espacio de bolsa de aire (44) permanece sin obstrucción, por lo que la resistencia de  
 15 descarga sobre dicho lado de interfaz con el agua de dicha al menos una válvula de descarga (26) se minimiza.

3. El sistema de descarga submarino de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha carcasa (22) del regulador de aire está provista de un área de asiento escalonada para dicho lado de interfaz con el agua de dicha al menos una válvula de descarga (26).

4. El sistema de descarga submarino de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** dicha área de asiento escalonada rodea dichos bordes de sellado (28, 30) superior e inferior de dicha al menos una válvula de  
 20 descarga (26) para bloquear la entrada por debajo de la misma del agua que fluye pasado dicho lado de interfaz con el agua de dicha al menos una válvula de descarga (26).

5. El sistema de descarga submarino de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** dicha área de asiento escalonada ayuda a impedir la fuga de dicha al menos una válvula de descarga (26).

6. El sistema de descarga submarino de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha al menos una válvula de descarga (26) está provista de un anillo protector(50, 56) del borde de sellado, estando adaptada dicha carcasa (22) del regulador de aire para acomodar dicho anillo protector (50, 56) del borde de sellado.

7. El sistema de descarga submarino de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** dicho anillo protector (50, 56) del borde de sellado ayuda a impedir la fuga de dicha al menos una válvula de descarga (26).

8. El sistema de descarga submarino de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha bolsa de aire (44) está adaptada para disminuir la resistencia de descarga sobre dicho lado de interfaz con el agua de dicha al menos una válvula de descarga (26) en la que dicha bolsa de aire (44) la creará una caperuza (52) integral sobre dicho al menos un deflector de burbujas (40).

9. El sistema de descarga submarino de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque** dicha caperuza (52) integral está provista en un extremo con una parte rebordeada.

10. El sistema de descarga submarino de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado porque** dicho al menos un paso de entrada de agua (42) está dispuesto operativamente en un nivel inferior con relación a dicha parte rebordeada.

11. El sistema de descarga submarino de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado porque** los gases de descarga desde dicha al menos una válvula de descarga (26) se combinan con el agua que fluye a través de dicho al menos un paso de entrada de agua (42) para generar un flujo laminar de agua sobre dicho lado de interfaz con el agua de dicha al menos una válvula de descarga (26).

12. El sistema de descarga submarino de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado porque** los gases de descarga desde dicha al menos una válvula de descarga (26) y el agua fluyen a través de dicho al menos un paso de entrada de agua (42) cuando el regulador de aire está en una posición vertical.

13. El sistema de descarga submarino de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado porque** dichos gas de descarga y flujo de agua mantienen la resistencia de descarga en un mínimo cuando el regulador de aire está en la posición vertical.

14. El sistema de descarga submarino de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado porque** los gases de descarga desde dicha al menos una válvula de descarga (26) y el agua fluyen a través de dicho al menos un paso de entrada de agua (42) cuando el regulador de aire está en la posición "hacia arriba".

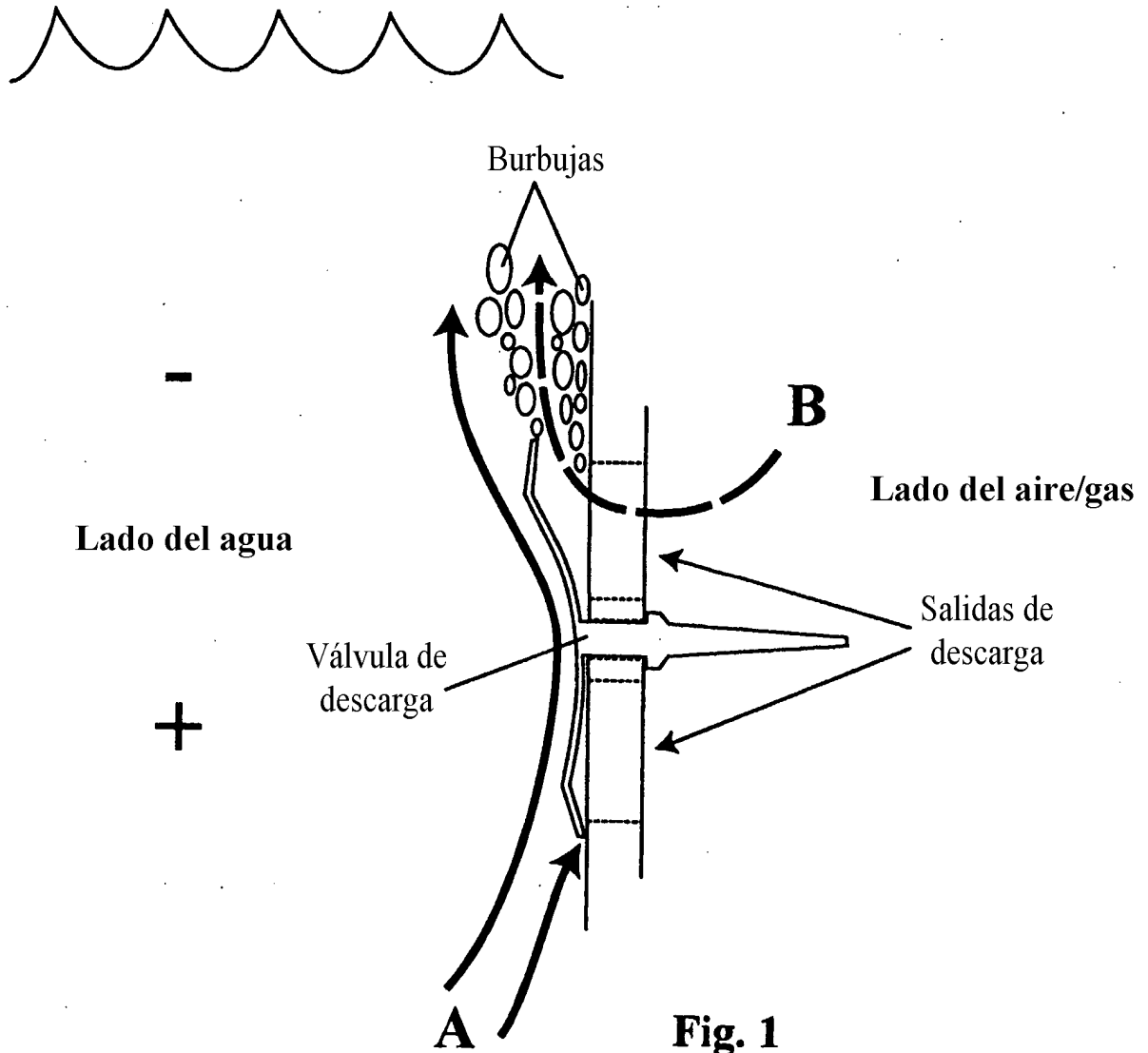
15. El sistema de descarga submarino de acuerdo con la reivindicación 14, **caracterizado porque** dichos gas de descarga y flujo de agua mantienen la resistencia de descarga en un mínimo cuando el regulador de aire está en la

posición "hacia arriba".

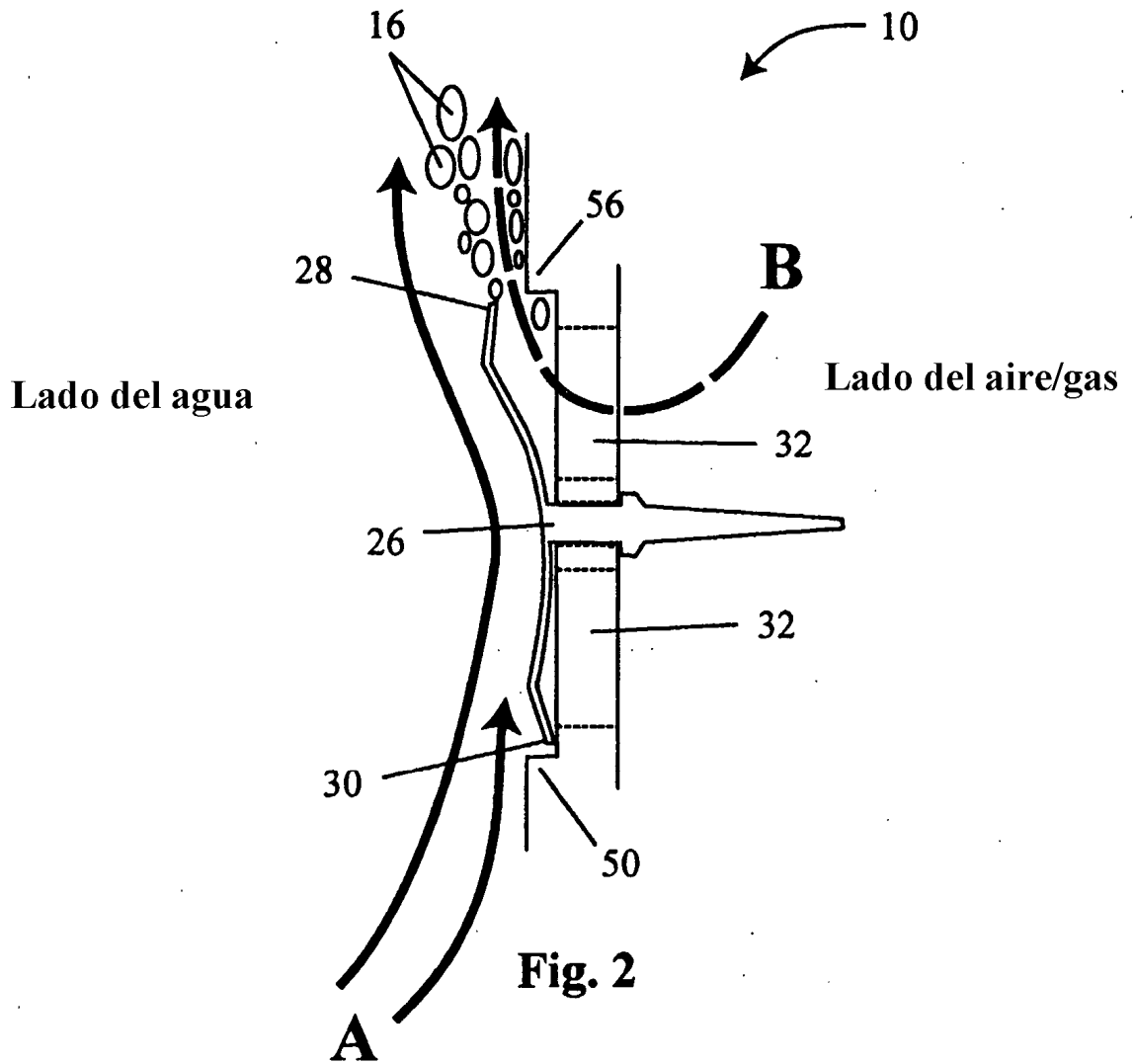
5 16. El sistema de descarga submarino de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha bolsa de aire (44) está adaptada para disminuir la resistencia de descarga sobre dicho lado de interfaz con el agua de dicha al menos una válvula de descarga (26), en el que la resistencia de descarga disminuye cuando el regulador de aire está en una posición "hacia delante".

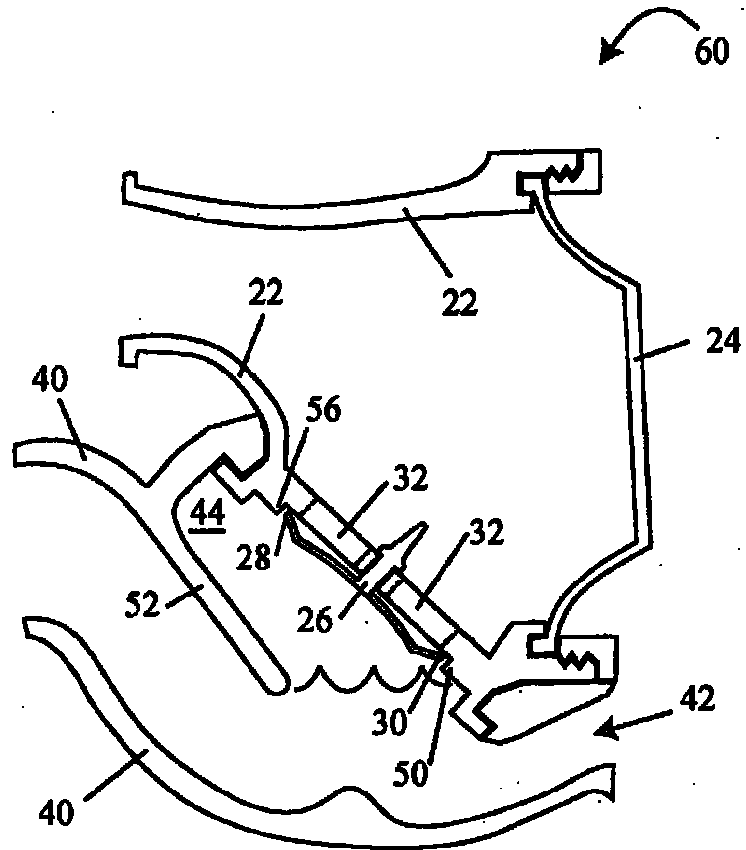
17. El sistema de descarga submarino de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** dicha bolsa de aire (44) está adaptada para disminuir la resistencia de descarga sobre dicho lado de interfaz con el agua de dicha al menos una válvula de descarga (26), en el que la resistencia de descarga disminuye cuando el regulador de aire está en una posición "hacia abajo".

10



**Fig. 1**  
**Técnica anterior**





**Fig. 3**

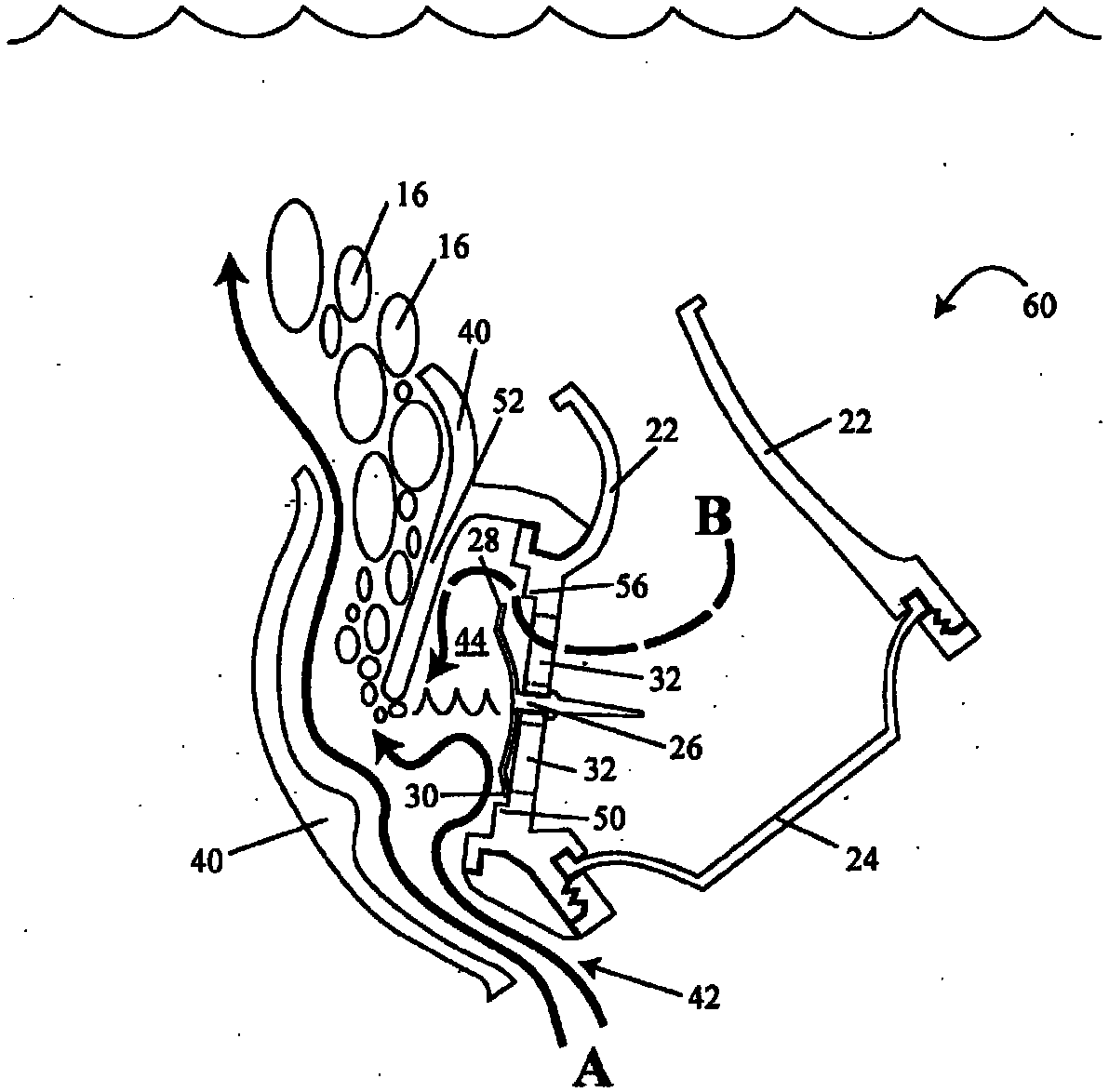
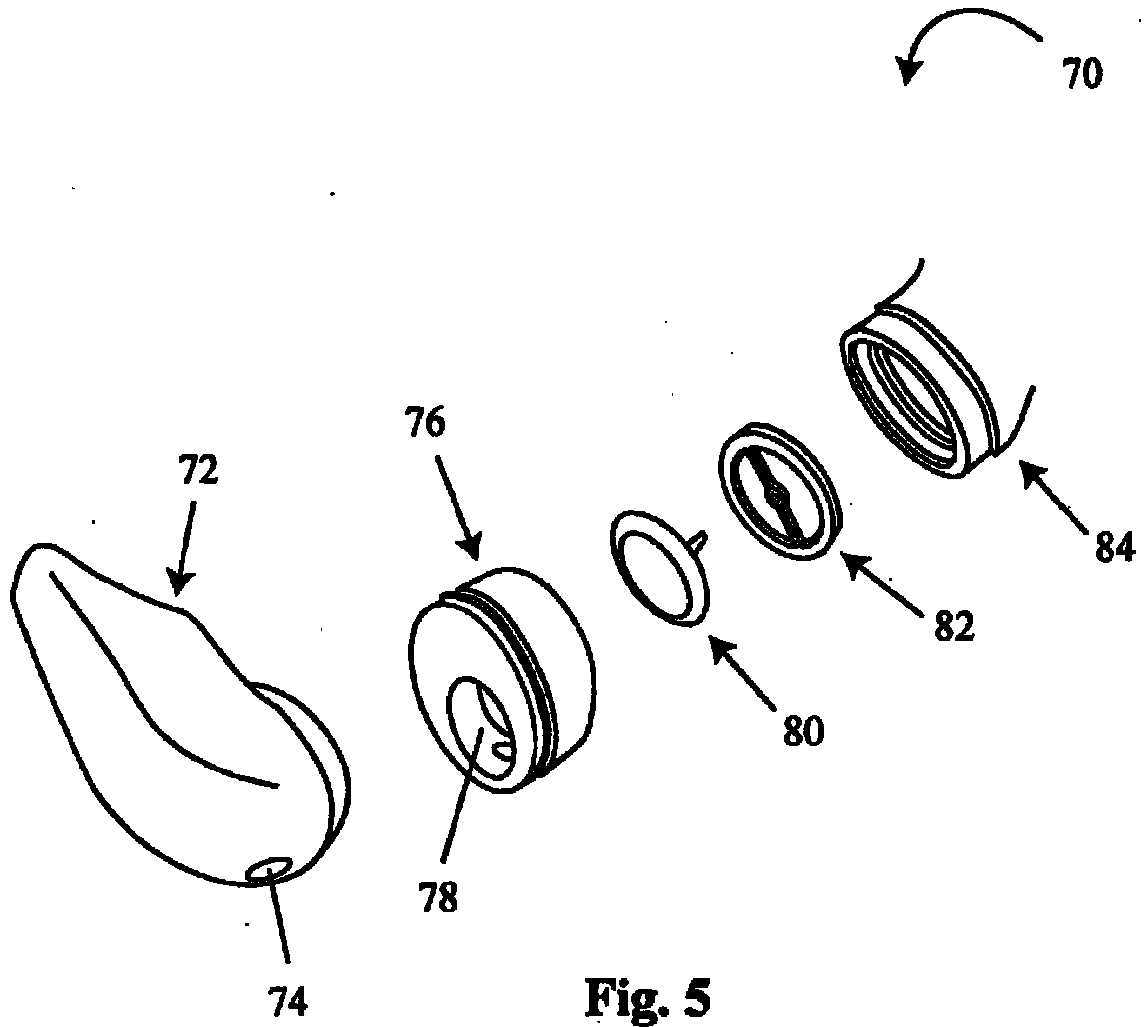
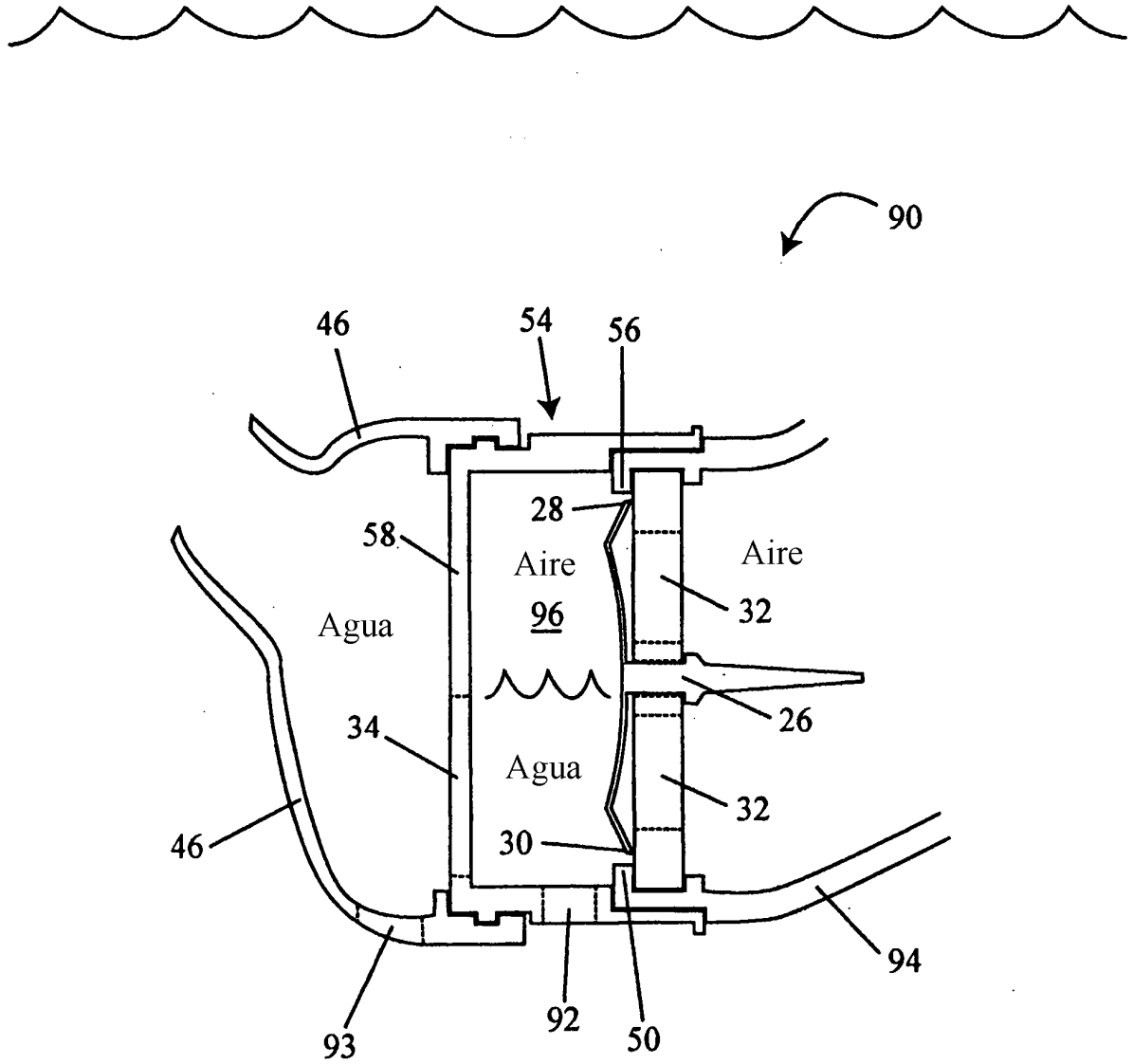


Fig. 4



**Fig. 5**



**Fig. 6**

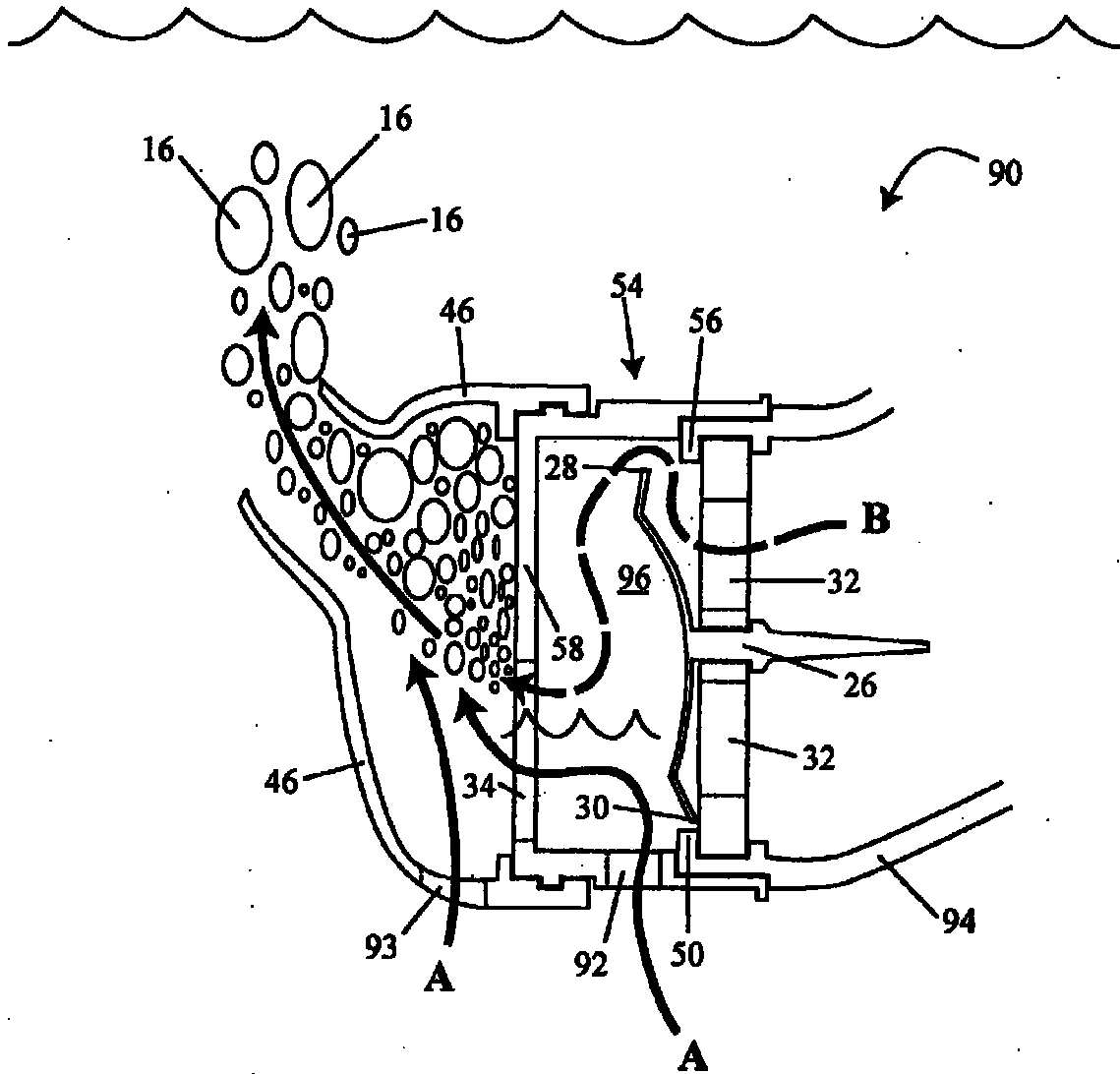
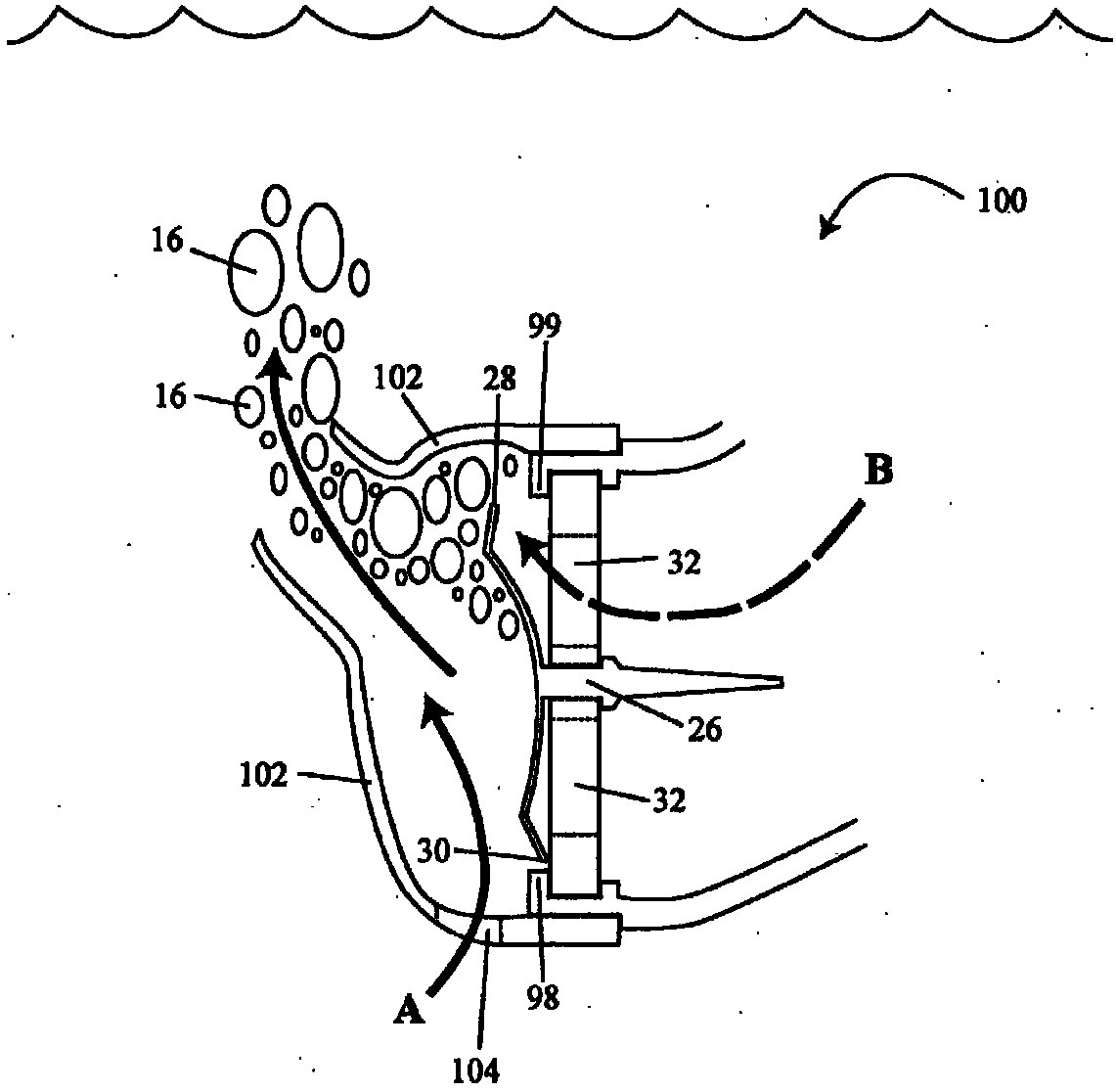


Fig. 7



**Fig. 8**