

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 369 839**

51 Int. Cl.:  
**E21B 21/00** (2006.01)  
**E21B 21/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08861254 .4**  
96 Fecha de presentación: **15.12.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2232004**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.09.2010**

54 Título: **DISPOSITIVO COLECTOR Y MÉTODO DE USO DEL MISMO.**

30 Prioridad:  
**19.12.2007 NO 20076546**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**07.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**07.12.2011**

73 Titular/es:  
**OTT SUBSEA BAG TECHNOLOGY AS  
POSTBOKS 171  
4098 TANANGER, NO**

72 Inventor/es:  
**INCORONATO, Arne**

74 Agente: **Arizti Acha, Monica**

ES 2 369 839 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**

Dispositivo colector y método de uso del mismo.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo colector y a un método de uso del mismo. Más en particular, se refiere a un dispositivo colector para material sólido que se mueve por medio de un fluido desde una primera ubicación en un lecho marino, en una instalación en alta mar o en tierra hasta una segunda ubicación, transportando el fluido los sólidos a través de una parte de entrada del dispositivo colector.

10 Durante la excavación o perforación en el suelo en un lecho marino o en tierra, la masa se corta desplazándola, que tiene que retirarse de la zona de excavación o perforación. Cuando se manipula, la masa cortada puede representar una desventaja ya que puede dispersarse hacia el entorno circundante.

15 A partir del documento de patente n.º 320113, que corresponde al documento US 7086472 B1, cuyo titular es el inventor de la presente invención, cuando se perfora la sección de orificio superior de un pozo petrolífero en el lecho marino, se conoce un método y un dispositivo colector para retirar los detritos en el agua que se obtiene de la sección superior de una perforación. Los detritos se bombean al interior de un dispositivo colector que se sube entonces hasta la superficie del mar y a bordo de una embarcación. El dispositivo colector está dotado de características de drenaje de modo que se drena el líquido del dispositivo colector mientras se está izando a bordo de la embarcación.

20 Incluso aunque el dispositivo colector y el método han resultado funcionar de manera satisfactoria, sufren algunos inconvenientes. Uno de estos inconvenientes tiene que ver con el hecho de que, en particular cuando el dispositivo colector se sube desde el lecho marino hasta la embarcación, los áridos que se encuentran en el dispositivo colector junto con los detritos pueden drenarse, saliendo del dispositivo colector junto con el líquido. Los áridos drenados hacia fuera pueden representar un problema de contaminación. Otro inconveniente tiene que ver con la capacidad del dispositivo colector. Dado que debe ser posible izar el dispositivo colector a bordo de una embarcación, su tamaño está limitado a normalmente 25 m<sup>3</sup>. El dispositivo colector, por lo tanto, debe conectarse y desconectarse con relativa frecuencia del dispositivo de bombeo y el dispositivo elevador que transporta el dispositivo colector hasta la superficie. Este tipo de manipulaciones en el lecho marino se llevan a cabo habitualmente por medio de un denominado ROV (vehículo operado a distancia) que es relativamente costoso de operar. Además, es costoso transportar los detritos hasta la costa para su posterior procesamiento y eliminación.

30 Cuando se draga, por ejemplo, un lecho marino, por ejemplo, en ocasiones no hay necesidad de, o puede ser necesario, retirar la masa del lecho marino. Sin embargo, sucede que la masa debe moverse desde una primera zona hasta una segunda zona en el lecho marino. Se sabe que este movimiento de masa se lleva a cabo bombeando la masa alejándola de la zona desde la que se retira la masa. Un inconveniente importante de este tipo de operación de dragado es que grandes zonas aguas abajo de la operación de dragado quedan cubiertas por la masa. Esta masa podría destruir la fauna bentónica. Se requiere por tanto, en algunos lugares, que la masa de dragado, o masa retirada de alguna otra manera, debe bombearse a la costa para su posible limpieza y eliminación en lugares de eliminación aprobados. Se trata de una operación muy costosa.

35 Al eliminar material de desecho no degradable de la industria de la minería o del procesamiento, se conoce disponerlo en lugares de eliminación abiertos en tierra o en el mar. En los casos en los que tales materiales de desecho no degradables incluyen partículas finas, ha resultado ser problemático evitar la dispersión del material de desecho no degradable hacia zonas circundantes. El problema es particularmente importante mientras se está moviendo la masa.

40 La invención tiene como objetivo remediar o reducir al menos uno de los inconvenientes de la técnica anterior.

El objeto se consigue mediante características que se especifican en la descripción siguiente y en las reivindicaciones que siguen.

45 En un primer aspecto de la presente invención se proporciona un dispositivo colector para material sólido que se mueve por medio de un fluido en un conducto de alimentación desde una primera ubicación en un lecho marino, en una instalación en alta mar o en tierra, hasta una segunda ubicación, transportando el fluido el material sólido a través de una parte de entrada del dispositivo colector, y estando dispuesto el dispositivo colector de una o más partes permeables dispuestas para retener el material sólido que supere un tamaño predeterminado, en el que el conducto de alimentación está dotado de un conducto adicional para permitir la adición de un agente aglutinante o de precipitación al fluido que fluye al interior del dispositivo colector.

50 Por instalación en alta mar se hace referencia en el presente documento a una instalación sujeta o flotante tal como una plataforma, o un vehículo flotante tal como una embarcación o barcaza.

En una realización preferida, el dispositivo colector está constituido por un contenedor. El contenedor está preferiblemente cerrado, al menos inicialmente, en el sentido de que proporciona una cámara que separa el material sólido por encima de un tamaño predeterminado con respecto al entorno fuera del contenedor.

55 En una realización, la al menos una parte permeable tiene un grado cada vez mayor de permeabilidad en una dirección desde la parte de entrada hacia una o más partes a una distancia de la parte de entrada del dispositivo colector.

60 El grado cada vez mayor de permeabilidad se proporciona en una realización por medio de la variación del tamaño de las aberturas en la parte de pared del dispositivo colector. Como alternativa o adicionalmente a dichos tamaños variados, el grado cada vez mayor de permeabilidad puede proporcionarse aumentando el tamaño de las partes de pared permeables.

65 En una realización, la al menos una parte permeable del dispositivo colector está dotada de aberturas de un primer tamaño, disponiéndose a una distancia de la parte de entrada al menos una abertura de salida que tiene una abertura de un segundo tamaño, siendo el primer tamaño más pequeño que el segundo tamaño. En una realización, la abertura de salida está formada por una parte abierta dispuesta para evacuar fluido sustancialmente a la misma velocidad que a la que se bombea el fluido al interior del dispositivo colector.

En una realización al menos una de las al menos una parte permeable está dotada de aberturas de 100  $\mu\text{m}$  o menos, preferiblemente 50  $\mu\text{m}$  o menos.

El grado cada vez mayor de permeabilidad y/o el tamaño aumentado de la(s) abertura(s) de salida, anteriormente mencionados, tienen(n) el efecto de que el fluido que transporta el material sólido a través de la parte de entrada del dispositivo colector se encontrará cada vez con menos resistencia a la evacuación del dispositivo colector cuanto más alejado esté el fluido de la parte de entrada. De este modo, el fluido que transporta las partículas sólidas al interior del dispositivo colector puede fluir la mayor distancia posible dentro del dispositivo colector antes de evacuarse. Por consiguiente, la mayor parte de los áridos podrán depositarse también en el dispositivo colector antes de que se evacue el fluido del mismo.

Otra consecuencia importante del hecho de proporcionar el grado cada vez mayor de permeabilidad y/o aberturas de salida, anteriormente mencionado, es que el dispositivo colector puede colocarse en su posición en un estado plegado, por ejemplo doblado o enrollado, en el emplazamiento en el que va a recibir el material sólido. Tal estado plegado depende de que el dispositivo colector esté fabricado de, por ejemplo, un material de tipo tela o tenga una construcción que pueda desplegarse desde un estado plegado a un estado totalmente desplegado.

El fluido que se transporta al interior del dispositivo colector anteriormente mencionado, fabricado de, por ejemplo, un material de tipo tela, puede evacuar inicialmente a través de la parte o partes permeables ubicadas más próximas a la parte de entrada. Algunas de las partículas sólidas retenidas por la parte permeable obstruirán gradualmente las aberturas en la misma. Por consiguiente, el fluido avanzará desde la parte o partes permeables más adyacentes, pero ahora obstruida. El resultado será que el fluido provocará un inflado o expansión del dispositivo colector a medida que el fluido y las partículas sólidas se transportan a través de la parte de entrada.

En una realización, el dispositivo colector está dotado de al menos un dispositivo de restricción del flujo interno. El al menos un dispositivo de restricción del flujo contribuye a, entre otras cosas, reducir el caudal del fluido dentro del dispositivo colector y así a un grado cada vez mayor de sedimentación de las partículas sólidas del fluido. La al menos una restricción del flujo también puede contribuir a una estabilidad aumentada de forma y al aumento de la resistencia mecánica del dispositivo colector.

En una realización, al menos partes del dispositivo colector se producen a partir de material biodegradable. El efecto de esto es que, después de algún tiempo, la masa que se ha transportado al interior del dispositivo colector quedará al descubierto y podrá desarrollarse una fauna natural en un lecho marino o en tierra.

En un segundo aspecto de la presente invención se proporciona un método para recoger material sólido que se mueve desde una primera ubicación en un lecho marino o en tierra hasta una segunda ubicación, incluyendo el método las etapas de:

- colocar un dispositivo colector, dotado de una o más partes permeables dispuestas para retener material sólido por encima de un tamaño predeterminado, en dicha segunda ubicación;
- mover el material sólido por medio de un fluido que se transporta a través de una parte de entrada del dispositivo colector; y
- una vez completado el movimiento del material sólido o una vez lleno el dispositivo colector con una cantidad predeterminada de sólidos, abandonar permanentemente el dispositivo colector lleno, comprendiendo el método además añadir un agente aglutinante o de precipitación al fluido que fluye al interior del dispositivo colector.

A continuación se describe un ejemplo de una realización preferida que se ilustra en los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra una operación de dragado que tiene lugar en un lecho marino, bombeándose la masa de lodo a través de un conducto desde una draga al interior de un dispositivo colector que está parcialmente lleno de masa; la figura 2 muestra lo mismo que la figura 1, pero el dispositivo colector se ha expandido hasta su tamaño máximo;

la figura 3 muestra, a mayor escala, un dispositivo colector dotado de dos tipos diferentes de restrictores de flujo. Por motivos de ilustración el dispositivo colector se muestra transparente.

En las figuras el número de referencia 1 indica un dispositivo colector según la presente invención, extendiéndose un conducto 2, 3 entre una parte 7 de entrada, situada en una parte superior del dispositivo 1 colector, y una draga 5 conocida *per se*.

La draga 5 está dotada de un conducto 5' de succión que succiona masa de lodo y agua, bombeándose la masa de lodo y el agua a través del conducto 3, 2 al interior del dispositivo 1 colector. Un experto en la técnica entenderá que pueden conectarse uno o más dispositivos de bombeo (no mostrados) al conducto 3.

El dispositivo 1 colector mostrado está fabricado de un material de tipo tela, estando formado el dispositivo 1 colector por el mismo tipo de material con las mismas propiedades de permeabilidad.

En la figura 1 dos dispositivos 1, 1' colectores están colocados uno al lado de otro. Un dispositivo 1 colector está parcialmente lleno de masa de lodo, mientras que el otro dispositivo 1' colector está en una posición plegada. Ambos dispositivos 1; 1' colectores están conectados a un bastidor 9 de distribución, pero sólo el conducto 2 desde el dispositivo 1 colector está en comunicación de fluido con la draga 5. Así, el conducto 2' que se extiende entre el dispositivo 1' colector plegado y el bastidor 9 de distribución no está en comunicación de fluido con el conducto 3.

Cuando el fluido desde la draga 5 se alimenta al dispositivo 1 colector, el agua que conduce la masa de lodo puede evacuarse hacia fuera a través de las partes de pared permeables del dispositivo 1 colector. Para empezar, las partes de pared tendrán la misma permeabilidad ya que, en la realización mostrada, el dispositivo colector está hecho de un material homogéneo. No obstante, puesto que la permeabilidad se reduce como consecuencia de que los poros abiertos de la parte de pared se obstruyen por el material particulado, la presión diferencial entre el interior y el exterior del dispositivo 1 colector aumentará, por lo que la presión dentro del dispositivo colector aumentará.

Esta presión aumentada dará como resultado que el dispositivo 1 colector se expanda hasta que nuevo material de tela permeable esté disponible o quede expuesto para la evacuación del agua. La presión interna en el dispositivo 1 colector se reducirá entonces y sólo tendrá lugar una nueva expansión cuando dicho nuevo material de tela también esté obstruido por el material particulado. De este modo habrá una expansión gradual del dispositivo 1 colector hasta que alcance su tamaño máximo tal como se muestra en la figura 2.

En la figura 2, todavía se alimenta fluido al dispositivo 1 colector desde la draga 5. La mayor parte de la parte inferior del dispositivo 1 colector estará ahora cubierta por un material particulado, pero con la mayor parte del material por debajo de la parte 7 de entrada en la que se depositará en primer lugar el material grueso.

En una parte de extremo distal respecto a, o a una distancia de, la parte 7 de entrada, el dispositivo 1 colector está dotado de una abertura 11 de salida que se muestra en una realización en la que una parte de la pared del dispositivo 1 colector está dotada de una abertura. En una realización alternativa (no mostrada) la abertura de salida puede estar formada por una o más partes con una permeabilidad mayor que todo o partes del resto del dispositivo 1 colector.

Puesto que la parte superior del dispositivo 1 colector está esencialmente soportada por el fluido suministrado, se forma, entre la parte 7 de entrada y la porción 11 de salida, un canal de flujo entre partículas sólidas depositadas y dicha parte superior.

Un dispositivo 1 colector según la invención puede producirse, según las necesidades, la resistencia material y posibles restricciones legales, tales como restricción de altura para la denominada sobrearrastrabilidad, en una gran cantidad de diferentes tamaños. En operaciones en el lecho marino, las pruebas han mostrado que un dispositivo 1 colector con una longitud de 30-50 m y una anchura o diámetro de 10-20 m ha resultado ser muy adecuado.

Por un tamaño tal como se sugiere anteriormente, un experto en la técnica entenderá que dicho canal de flujo puede ser muy grande, por lo que el fluido alimentado a la parte 7 de entrada puede tener un tiempo de permanencia en el dispositivo 1 colector de varias horas. En el transcurso del tiempo de permanencia, sustancialmente todo el material particulado del fluido se hundirá hasta el fondo dentro del dispositivo 1 colector, mientras que el agua, que está por tanto prácticamente libre de partículas, fluirá hacia fuera a través de la salida 11 y/o a través de partes abiertas de las paredes del dispositivo 1 colector.

Como entenderá un experto en la técnica, y tal como se mencionó anteriormente, el material más grueso se deposita por debajo de o cerca de la parte 7 de entrada del dispositivo 1 colector, mientras que el material que se transporta en dicho canal de flujo dentro del dispositivo 1 colector se volverá cada vez más fino hacia la abertura 11 de salida. El dispositivo 1 colector está sujeto por tanto a la carga más alta en la sección de entrada situada en la parte 7 de entrada, y a la carga más pequeña en partes situadas a una distancia de la parte 7 de entrada, tal como la abertura 11 de salida. En una realización (no mostrada), el dispositivo 1 colector está por tanto fabricado de dos o más materiales de diferente resistencia, y entonces con la mayor resistencia en la parte de entrada y la menor resistencia en una o más partes situadas a una distancia de la parte de entrada. Tal diferenciación puede, entre otras cosas, reducir los costes de material de un dispositivo 1 colector según la invención. Sin embargo, se entenderá que la composición del dispositivo 1 colector con respecto a la resistencia puede verse afectada también por otros criterios, tales como la necesidad de poder mover el dispositivo colector después de que se haya iniciado o de haber concluido el llenado con material particulado.

Cuando el dispositivo 1 colector se ha llenado lo suficiente, el conducto 2 se retira de la parte 7 de entrada. La parte superior del dispositivo 1 colector, que se ha expandido por el fluido alimentado a través de la parte 7 de entrada, se abatirá entonces y se hundirá hasta la parte superior de la masa presente en el dispositivo 1 colector. Pueden disponerse nuevos dispositivos 1 colectores sobre tal dispositivo 1 colector plegado.

Para empezar a llenar el dispositivo 1' colector que está en una posición plegada al lado del dispositivo 1 colector abandonado, se conecta el conducto 2' al conducto 3 en el bastidor 9 de distribución, posiblemente por medio de una válvula (no mostrada). Esto puede hacerse, por ejemplo, por medio de un ROV conocido *per se*.

En la figura 3 se muestra una realización de un dispositivo 1 colector según la invención, en el que dos paredes 13, 13' transversales están colocadas dentro del dispositivo 1 colector y transversalmente a su dirección longitudinal entre la parte 7 de entrada y la parte 11 de salida. La pared 13 transversal situada más próxima a la parte 7 de entrada sobresale desde la parte inferior del dispositivo 1 colector y aproximadamente hasta la mitad del camino hasta la parte superior. La pared 13' transversal más próxima a la abertura 11 de salida abarca toda la sección transversal interna del dispositivo 1 colector.

Se entenderá que puede colocarse cualquier número de paredes 13, 13' transversales dentro del dispositivo colector, aunque se muestren dos en la figura 3. Además, se entenderá que las paredes 13, 13' transversales pueden colocarse con cualquier ángulo deseado con respecto a dicha dirección longitudinal.

Las paredes 13, 13' transversales tienen dos finalidades. En primer lugar, las paredes 13, 13' transversales funcionarán como elementos de apuntalamiento reforzando las partes de pared del dispositivo 1 colector. En segundo lugar, dependiendo de su permeabilidad, las paredes 13, 13' transversales pueden funcionar como una restricción del flujo, definiendo así cámaras 15 en el dispositivo 1 colector. Las cámaras 15 pueden facilitar el inflado del dispositivo 1 colector y, al mismo tiempo, provocar un caudal reducido del fluido. Un caudal reducido dará como resultado un tiempo de permanencia aún más largo para el fluido en el dispositivo 1 colector y de este modo un depósito de los áridos más cerca de la abertura 7 de entrada en comparación con un dispositivo 1 colector sin paredes 13, 13' transversales.

Se entenderá que las paredes 13, 13' transversales pueden abarcar toda un área de sección, o solo partes, del dispositivo 1 colector.

En la figura 3 también se muestra un conducto 17 adicional que se conecta al conducto 2 de alimentación aguas arriba de la abertura 7 de entrada. La finalidad del conducto 17 es permitir la adición de un agente aglutinante o de precipitación que ayude a hacer que las sustancias particuladas que aparecen en un estado disperso en la fase

líquida flocculen de modo que las partículas se reúnan en partículas más grandes y pesadas y provoquen de ese modo una separación y sedimentación más rápida y más eficaz del material sólido. El aglutinante es preferiblemente un agente químico respetuoso con el medio ambiente de un tipo conocido *per se*. Preferiblemente, el aglutinante es un aglutinante orgánico.

5 Se entenderá que el dispositivo 1 colector puede conectarse a sistemas (no mostrados) ya existentes, dispuestos para separar arena de la producción de pozos, un denominado "separador de arena submarino"

10 En algunos casos puede existir la necesidad de mover el dispositivo colector una vez lleno, completa y/o parcialmente, de material particulado. En una realización (no mostrada), el dispositivo 1 colector está dotado por tanto de dispositivos que permiten el movimiento del dispositivo 1 colector sobre el lecho marino o a través de las masas de agua. Los dispositivos pueden ser orejetas de izado para la conexión de dispositivos de izado tales como una grúa en una embarcación en la superficie y/o elementos de boya inflables.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo (1) colector para material sólido que comprende un conducto (2) de alimentación, que se mueve por medio de un fluido en el conducto (2) de alimentación desde una primera ubicación en un lecho marino, en una instalación en alta mar o en tierra hasta una segunda ubicación, transportando el fluido el material sólido a través de una parte (7) de entrada del dispositivo (1) colector, estando dotado el dispositivo (1) colector de una o más partes permeables dispuestas para retener material sólido que supere un tamaño predeterminado, caracterizado porque el conducto (2) de alimentación está dotado de un conducto (17) adicional para permitir la adición de un agente aglutinante o de precipitación al fluido que fluye en el dispositivo (1) colector.
2. Dispositivo colector según la reivindicación 1, en el que el dispositivo (1) colector está constituido por un contenedor.
3. Dispositivo colector según la reivindicación 1, en el que la al menos una parte permeable tiene un grado cada vez mayor de permeabilidad en dirección desde la parte (7) de entrada hacia una o más partes a una distancia de la parte (7) de entrada del dispositivo (1) colector.
4. Dispositivo colector según la reivindicación 3, en el que el grado cada vez mayor de permeabilidad se proporciona por medio de aberturas más grandes en la parte de pared del dispositivo (1) colector.
5. Dispositivo colector según la reivindicación 1, en el que la al menos una parte permeable está dotada de aberturas de un primer tamaño, y en el que, a una distancia de la parte (7) de entrada, está prevista al menos una abertura (11) de salida que tiene una abertura de un segundo tamaño, siendo el primer tamaño más pequeño que el segundo tamaño.
6. Dispositivo colector según la reivindicación 5, en el que la abertura (11) de salida está formada por una parte abierta que está dispuesta para evacuar fluido sustancialmente a la misma velocidad a la que se transporta el fluido al interior del dispositivo (1) colector.
7. Dispositivo colector según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo (1) colector está dotado de al menos un dispositivo (13, 13') de restricción del flujo interno.
8. Dispositivo colector según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo (1) colector está dotado, por medio de al menos dos materiales, de diferentes propiedades mecánicas.
9. Dispositivo colector según la reivindicación 8, en el que el dispositivo (1) colector tiene mayor resistencia mecánica en una sección de entrada que en una o más partes ubicadas a una distancia de la sección de entrada.
10. Dispositivo colector según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos partes del dispositivo (1) colector están fabricadas de un material biodegradable.
11. Dispositivo colector según la reivindicación 1, en el que el fluido se transporta al interior del dispositivo (1) colector por medio de un dispositivo (5) de bombeo.
12. Método para recoger un material sólido que se mueve desde una primera ubicación en un lecho marino o en tierra hasta una segunda ubicación, en el que el método incluye las etapas de:
  - colocar un dispositivo (1) colector, que está dotado de una o más partes permeables dispuestas para retener material sólido por encima de un tamaño predeterminado, en dicha segunda ubicación;
  - mover el material sólido por medio de un fluido que se transporta a través de una parte (7) de entrada del dispositivo (1) colector; y
  - una vez completado el movimiento del material sólido o una vez lleno el dispositivo (1) colector con una cantidad predeterminada de sólidos, abandonar el dispositivo colector lleno, caracterizado porque el método comprende además añadir un agente aglutinante o de precipitación al fluido que fluye al interior del dispositivo (1) colector.
13. Método según la reivindicación 12, en el que el fluido se transporta al interior del dispositivo (1) colector por medio de un dispositivo (5) de bombeo.

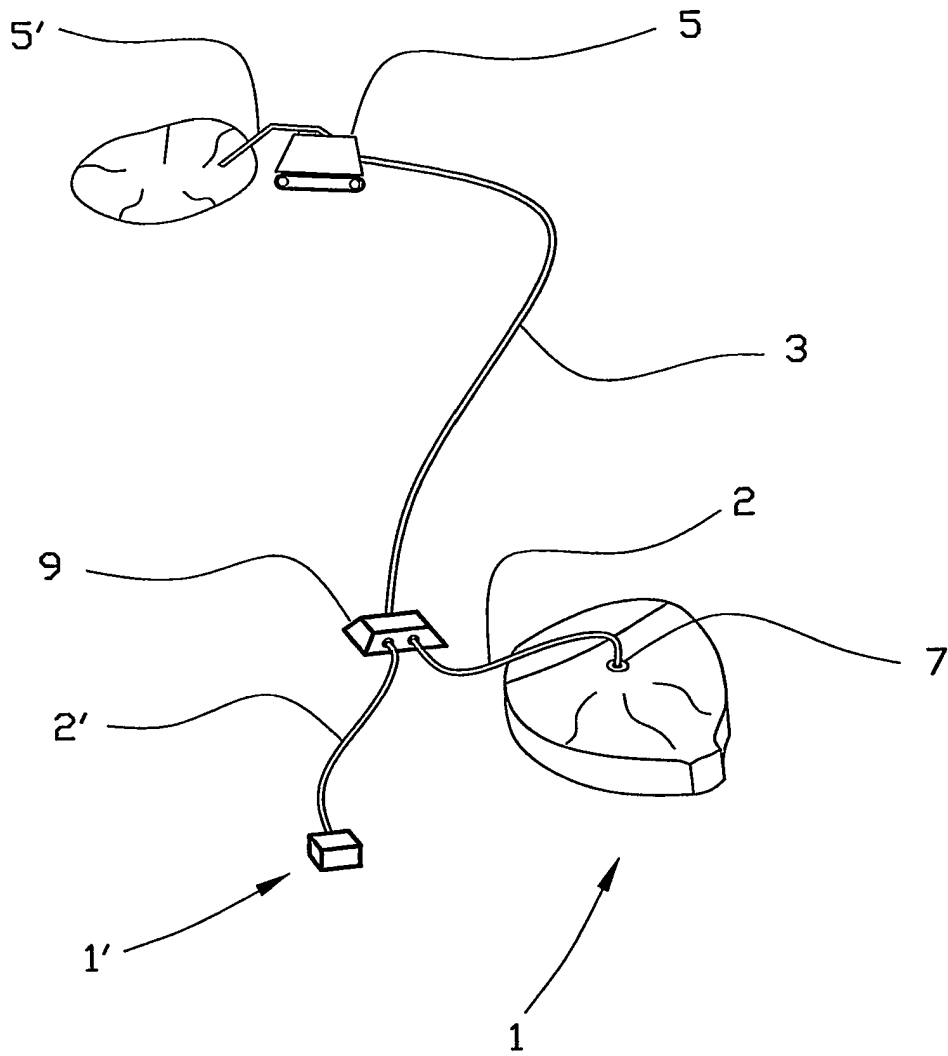


Fig. 1

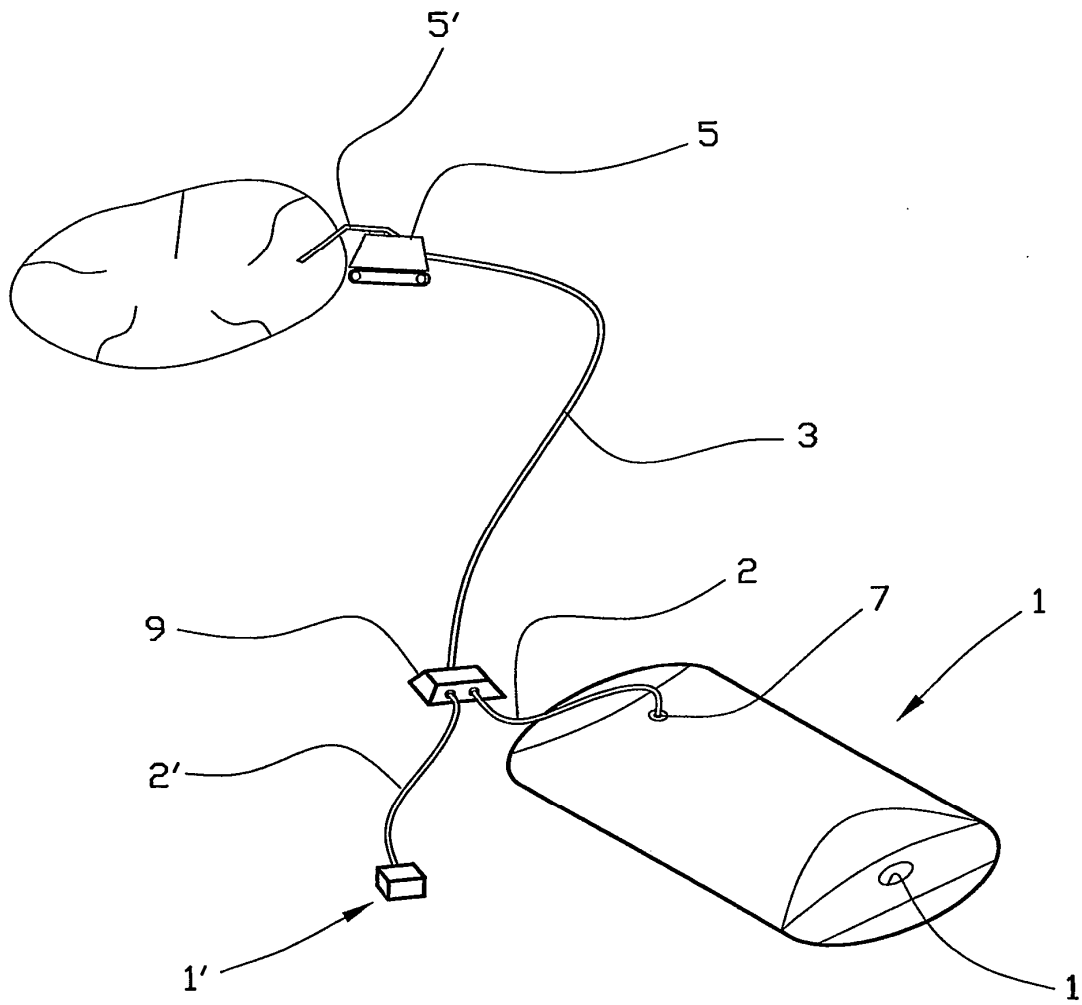


Fig. 2



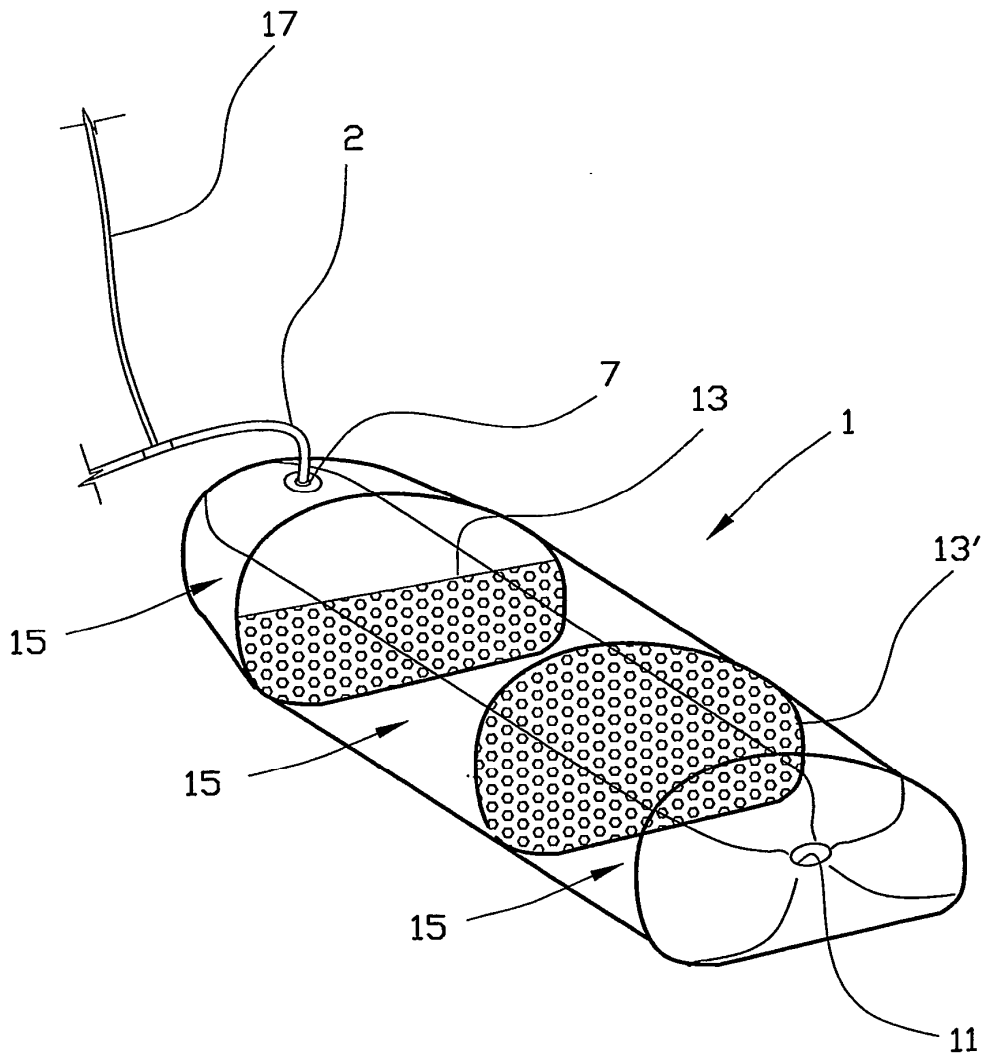


Fig. 3