(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 555 877**

(51) Int. CI.:

H01R 13/523 (2006.01)
H01R 43/26 (2006.01)
G02B 6/38 (2006.01)
G02B 6/42 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.07.2010 E 10734187 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2015 EP 2449632**

(54) Título: **Dispositivo de conexión para conector sumergible**

(30) Prioridad:

03.07.2009 FR 0903312

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.01.2016

(73) Titular/es:

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE (CNRS) (50.0%)
3, rue Michel-Ange
75016 Paris, FR y
UNIVERSITÉ D'AIX-MARSEILLE (50.0%)

(72) Inventor/es:

BEURTHEY, STÉPHAN y
BILLAULT, MICHEL

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

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 de conexión para conector sumergible

La presente invención se refiere al ámbito de los dispositivos de conexión o de desconexión de un conector sumergible.

Estos conectores son utilizados por ejemplo para la conexión de equipos científicos o petroleros a una red submarina de transmisión de energía o de datos. Estos conectores puede ser utilizados de modo más general en cualesquiera tipos de aplicaciones en las cuales estén destinados a ser sumergidos, por ejemplo en aplicaciones nucleares.

Este tipo de conector 100 comprende generalmente dos partes de formas complementarias, a saber una parte macho 101 y una parte hembra 102, como está representado esquemáticamente en la figura 1.

Este conector puede ser un conector eléctrico, óptico u optoeléctrico, en función de las aplicaciones previstas.

En todos los casos, es primordial que el mismo sea estanco al agua que le circunda en todas las fases de su explotación.

En particular, este conector debe ser estanco cuando el mismo está en posición de conexión o en posición de desconexión, pero igualmente durante las etapas de conexión o de desconexión de sus partes macho 101 y hembra 102.

La posición de desconexión está representada en la figura 1. En esta posición, las partes macho 101 y hembra 102 del conector está alejadas una de la otra.

En ausencia de protección de las partes macho y hembra del conector, se comprende así que el agua puede ser puesta en contacto con los enchufes 103, 104 por los cuales está destinada a ser transportada una señal eléctrica u óptica cuando el conector está en posición de conexión.

Ahora bien, estos enchufes 103, 104 eléctricos u ópticos no pueden ser puestos en contacto con el agua o con partículas en suspensión en el agua si se desea que el conector funcione normalmente cuando el mismo esté en posición de conexión.

En efecto, un conector eléctrico solamente puede funcionar en un medio dieléctrico y limpio. Un conector óptico solamente puede funcionar en un medio ópticamente transparente en una gama de longitudes de onda predeterminada. Un conector opto-eléctrico solamente puede funcionar en un medio a la vez dieléctrico y ópticamente transparente en una gama de longitudes de onda predeterminada.

Se han propuesto por tanto dispositivos de conexión/desconexión de conectores sumergibles para paliar estas dificultades. Estos conectores son generalmente conectores submarinos.

Un primer tipo de conector submarino conocido, en este caso eléctrico, esta divulgado por ejemplo en el documento WO 91/13474.

Éste pone en práctica una cámara flexible llena de fluido a presión. La cámara está en comunicación fluidica con un orificio de acceso, que presenta la forma de un conducto cilíndrico flexible que desemboca al exterior del conector. Cuando el conector submarino está instalado, esto significa que el orificio desemboca en el agua de mar.

La parte hembra del conector está dispuesta a nivel de la extremidad de la cámara que comunica con el orificio, y presenta la forma de un contactor periférico.

La parte macho del conector está formada por un vástago cilíndrico susceptible de desplazarse en el orificio. El diámetro del vástago cilíndrico es ligeramente superior al del orificio de acceso. En función de la posición del vástago, su extremidad puede estar entonces en contacto o no con el contactor periférico.

Para asegurar el desplazamiento del vástago y por consiguiente, asegurar las operaciones de conexión o de desconexión del conector, el conector comprende igualmente un vástago intermedio, realizado en un material no conductor de la electricidad, que presenta un diámetro ligeramente superior al del orificio de acceso, y montado sobre muelle.

Una primera extremidad del muelle está fijada a nivel de la extremidad de la cámara que es opuesta a la extremidad que comunica con el orificio. La otra extremidad del muelle está en contacto con una primera extremidad del vástago intermedio. La otra extremidad del vástago intermedio está en contacto con la extremidad del vástago que forma la parte macho del conector que es susceptible de entrar en contacto con el contactor periférico.

El muelle, el vástago intermedio y el vástago que forman parte macho del conector están por tanto integrados en el conector y por otra parte montados en serie en el interior de la cámara flexible del conector.

En posición de desconexión, el muelle, entonces en su posición natural, se extiende sobre la mayor parte de la cámara. El muelle mantiene entonces el vástago intermedio en una posición en la cual el mismo está, por una parte, en contacto con el contactor periférico y, por otra, en parte alojada en el orificio. Por consiguiente, el vástago que forma la parte macho del conector es a su vez mantenido en el interior del orificio.

Para efectuar la conexión del conector, se ejerce entonces una fuerza sobre el vástago que forma la parte macho del conector. Esta fuerza empuja al vástago intermedio que entonces comprime el muelle.

La conexión del conector es finalmente obtenida cuando el vástago que forma la parte macho del conector y el contactor periférico están en contacto.

La estanqueidad de la cámara está asegurada por la deformabilidad de la pared del orificio, que comprende, cualquiera que sea la posición del conector, una superficie de contacto relativamente importante con uno u otro de los vástagos cuyo diámetro es ligeramente superior al del orificio.

El orificio de acceso de la cámara está por tanto obturado siempre cualquiera que sea la posición del conector, para evitar la introducción de agua de mar en la cámara.

Sin embargo, se constata una pérdida de estanqueidad de este tipo de dispositivo a lo largo de las conexiones/desconexiones, llegando agua de mar a pasar a la cámara por espacios que se forman entre la pared del orificio y los vástagos.

Para poner remedio a este problema de pérdida de estanqueidad, se ha propuesto otro tipo de conector, por ejemplo eléctrico, divulgado en el documento WO 99/31540. Este tipo de conector es conocido con el nombre de « rolling seal » según la terminología anglosajona.

En este tipo de conector, las partes macho y hembra están dispuestas cada una en una cámara llena de un fluido dieléctrico, por ejemplo aceite, cerrada por una válvula.

En posición de desconexión, las cámaras están separadas y son estancas gracias a la válvula. Así pues, el agua de mar no puede acceder al volumen interior de las cámaras.

Cuando se desee conectar las partes macho y hembra del conector, se ponen entonces en contacto las dos cámaras. La puesta en contacto de las dos cámaras provoca la apertura de las válvulas por intermedio de un sistema de accionamiento integrado en el propio conector.

El sistema de accionamiento realiza la apertura de las válvulas de modo que el agua de mar no puede entrar en ninguna de las dos cámaras. Las válvulas pueden ser asimiladas, en su función, a los vástagos que obturan el orificio de acceso a la cámara del documento WO 91/13474.

Una vez abiertas las válvulas, las dos cámaras iniciales forman entonces solamente una sola cámara estanca.

Las partes macho y hembra del conector pueden ser entonces conectadas. A tal efecto, el conector integra otro sistema de accionamiento, el cual está dedicado al desplazamiento de las partes macho y hembra del conector en el seno de la cámara.

Para desconectar las partes macho y hembra del conector, se utiliza entonces de nuevo el mismo sistema de accionamiento.

Las partes macho y hembra del conector están siempre sumergidas en el fluido dieléctrico, evitando así que el agua de mar pueda entrar en contacto con las partes macho y hembra del conector.

Este tipo de conector presenta sin embargo inconvenientes.

En efecto, los conectores de tipo « rolling seal » son bastante complejos, en la medida de que los mismos integran diversos sistemas mecánicos para accionar, por una parte, la apertura/cierre de las válvulas y, por otra, gestionar el desplazamiento de las partes macho y/o hembra del conector.

Además, los esfuerzos necesarios para poner en práctica los diferentes sistemas mecánicos del conector son importantes. Ahora bien, el sistema que permite el desplazamiento de las partes macho y hembra es en general accionado por un robot submarino, distinto del conector y mandado a distancia. Esto implica que el robot submarino pueda transmitir una potencia relativamente importante para efectuar la conexión/desconexión de este tipo de conector.

De modo más general, la integración de los diferentes sistemas de accionamiento en el seno de los propios conectores impide cualquier mantenimiento en tanto que el conector esté en el agua. Por ello, los conectores existentes deben ser capaces de permanecer varios años en funcionamiento, en condiciones medioambientales difíciles (por ejemplo presión elevada).

No es por tanto raro que conectores se averíen prematuramente, exigiendo entonces su reparación subirles a la superficie

Puede citarse igualmente el documento WO 98/21785 que divulga un dispositivo de conexión/desconexión de un conector sumergible de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Así, un objetivo de la invención es proponer un dispositivo de conexión/desconexión de un conector sumergible que asegure la estanqueidad al agua que circunda al conector, y cuya concepción y mantenimiento estén simplificadas.

Para conseguir este objetivo, la invención propone un dispositivo de conexión/desconexión de un conector sumergible provisto de una parte macho y de una parte hembra, siendo el dispositivo externo al conector y comprendiendo medios para desplazar al menos una de las citadas partes macho o hembra del conector, entre una posición de conexión y una posición de desconexión e inversamente, caracterizado por que el mismo es desolidarizable del conector y por que el mismo comprende, además, un sistema para inyectar un fluido alrededor de las partes macho y hembra del conector cuando este último pasa de su posición de conexión a su posición de desconexión e inversamente, de modo que les aísle del agua que circunda al conector.

El dispositivo podrá prever otras características técnicas de la invención, tomadas solas o en combinación:

- al menos una cámara que comprende al menos una abertura para recibir el fluido que aísla las citadas partes macho y hembra del agua que circunda al conector, cuando este último pasa de su posición de conexión a su posición de desconexión e inversamente y al menos una abertura para evacuar este fluido al exterior de la cámara;

- una cámara en la cual están alojadas las partes macho y hembra del conector;

- dos cámaras de las cuales una comprende la parte macho del conector y la otra comprende la parte hembra del conector, formando las dos cámaras partes mecho y hembra complementarias susceptibles de imbricarse una en la otra, comprendiendo cada cámara al menos una abertura para recibir el fluido cuando el conector pasa de su posición de conexión a su posición de desconexión e inversamente y al menos una abertura para evacuar este fluido, la cual está en comunicación fluidica con el agua que circunda al conector;

- medios de obturación para hacer las citadas partes macho y hembra del conector estancas al agua que circunda al conector, cuando el conector está en posición de desconexión;

- un medio para desplazar los citados medios de obturación entre la posición de conexión y la posición de desconexión e inversamente;

- el medio para desplazar los medios de obturación comprende un separador susceptible de ser puesto al mismo tiempo en contacto con los medios de desplazamiento de las partes macho y hembra del conector;

- el separador presenta una forma simétrica, por ejemplo una forma triangular;

- un primer medio de solicitación, montado entre un bastidor del dispositivo y el medio de desplazamiento de los medios de obturación, para desplazar los citados medios de obturación cuando el conector pasa de su posición de desconexión a su posición de conexión;

- el medio para desplazar la parte macho del conector comprende una primera cremallera y un primer engranaje susceptible de arrastrar el citado medio de desplazamiento de la parte macho por intermedio de su cremallera y el medio para desplazar la parte hembra del conector comprende una segunda cremallera y un segundo engranaje susceptible de arrastrar el citado medio de desplazamiento de la parte hembra por intermedio de su cremallera;

- los dos engranajes cooperan entre sí, y preferentemente son idénticos;

- un segundo medio de solicitación, montado entre el medio para desplazar la parte macho del conector y el medio para desplazar la parte hembra del conector, para conectar entre sí las citadas partes macho y hembra.

El dispositivo podrá ser utilizado para conectar o desconectar las partes macho y hembra de un conector eléctrico sumergible, en el cual el fluido para asilar las citadas partes macho y hembra del conector del agua que le circunda es un fluido dieléctrico.

El dispositivo podrá ser utilizado igualmente para conectar o desconectar las partes macho y hembra de un conector óptico sumergible, en el cual el fluido para aislar las citadas partes macho y hembra del conector del agua que le circunda es un fluido ópticamente transparente en una gama de longitudes de onda predeterminada.

La invención propone también un procedimiento de conexión/desconexión de un conector sumergible provisto de una parte macho y de una parte hembra, caracterizado por que, a partir del dispositivo de conexión/desconexión antes citado, se inyecta un fluido alrededor de las partes macho y hembra del conector cuando este último pasa de su posición de conexión a su posición de desconexión e inversamente, de modo que les aísle del agua que circunda al conector.

Las etapas del procedimiento podrán igualmente estar caracterizadas como sigue:

- la etapa consistente en pasar el conector de su posición de conexión a su posición de desconexión e inversamente comprende una subetapa. consistente en desplazar los medios de obturación de las partes macho y hembra del conector según una dirección perpendicular a la dirección de desplazamiento de las citadas partes macho y hembra;

- se inyecta el fluido en sobrepresión con respecto al agua que circunda al conector.

Otras características, objetivos y ventajas de la invención son enunciadas en la descripción detallada que sigue hecha refiriéndose a las figuras siguientes:

- la figura 2 es un esquema de un dispositivo de conexión o de desconexión del conector de la figura 1, de acuerdo con la invención y que comprende medios para confinar un fluido alrededor de las partes macho y hembra del conector;

- la figura 3, que comprende las figuras 3(a) a 3(e), presenta las diferentes posiciones del dispositivo de conexión/desconexión de la figura 2, para hacer pasar el conector de la figura 1 desde su posición de desconexión a su posición de conexión;

- la figura 4, que comprende las figuras 4(a) a 4(e), presenta las diferentes posiciones del dispositivo de conexión/desconexión de la figura 2, para hacer pasar el conector de la figura 1 desde su posición de conexión a su posición de desconexión;

- la figura 5 es un esquema que representa un modo de realización de medios para desplazar las partes macho y hembra del conector, comprendidos en el dispositivo de acuerdo con la invención;

- la figura 6 es un esquema que representa una variante de realización de los medios para desplazar las partes macho y hembra del conector;

- la figura 7 es un esquema que representa un modo de realización de un medio para desplazar los medios de obturación de las partes macho y hembra del conector, comprendidos en el dispositivo de acuerdo con la invención;

- la figura 8 representa una vista en perspectiva de un modo de realización de acuerdo con el esquema representado en la figura 2;

- la figura 9 es un esquema de un dispositivo de conexión/desconexión de acuerdo con la invención, en el cual los medios empleados para confinar el fluido alrededor de las partes macho y hembra del conector difieren de los del modo de realización representado en la figura 2.

La figura 2 esquematiza un conector 100 en posición de conexión y un dispositivo de conexión/desconexión de este conector 100.

El dispositivo 1 de conexión/desconexión comprende un medio 11 para trasladar la parte macho 101 del conector y un medio 12 para trasladar la parte hembra 102 del conector. La traslación de las partes macho 101 y hembra 102 se efectúa en una misma dirección, que se confunde con el eje x representado, y en sentidos opuestos.

Éste comprende igualmente un medio 13 para desplazar los medios de obturación 14, 15 de las partes macho y hembra del conector. Estos medios de obturación 14, 15 están representados en su posición de reposo en la figura 2. Los mismos se insertan entre las partes macho 101 y hembra 102 del conector 100, en la posición de desconexión del conector.

A tal efecto, el medio 13 puede ser por ejemplo, como está representado en la figura 2, un medio que asegure una traslación de los medios de obtención 14, 15 según una dirección (el eje y representado) perpendicular a la dirección de desplazamiento de las partes macho 101 y hembra 102 del conector.

A tal efecto, los medios de obturación 14, 15 son solidarios del medio 13.

Sin embargo, para realizar la fijación de los medios de obturación 14, 15 a las partes macho 101 y hembra 102 del conector, estos son desolidarizados del medio 13. Esta fijación puede efectuarse por ejemplo por encaje a presión.

Los medios de obturación 14, 15 son tapones que presentan una forma susceptible de cubrir respectivamente la parte macho 101 y la parte hembra 102 del conector. Estos tapones 14, 15 pueden ser realizados en material

polímero o en material metálico. Las partes macho 101 y hembra 102 del conector y sus respectivos medios de obturación 14, 15 están dispuestos en el interior de una cámara 19.

Esta cámara 19 comprende dos aberturas, a saber un abertura de entrada E y una abertura de evacuación S para un fluido 20.

El dispositivo comprende finalmente un sistema de inyección 16 para llenar esta cámara con el fluido 20.

El sistema de inyección 16 comprende un depósito, y eventualmente una bomba.

El depósito puede ser realizado por ejemplo en un material deformable, en particular para aplicaciones submarinas. En este caso, el mismo puede soportar la presión del agua circundante sin deteriorarse, siendo por otra parte la presión del fluido en el interior del depósito la misma que la del agua circundante.

La bomba, cuando la misma es puesta en práctica, permite inyectar el fluido desde el depósito hacia las partes macho y hembra del conector, en sobrepresión del orden de algunos mbar con respecto al agua que circunda al conector.

Además, cuando el depósito es deformable, la bomba puede ser entonces una bomba de baja potencia, capaz de aportar una ligera sobrepresión del orden de algunos mbar con respecto al agua que circunda al conector.

La sobrepresión depende especialmente de la viscosidad del fluido utilizado. Cuanto más viscoso sea este último, más pequeña es la sobrepresión.

La introducción del fluido 20 en la cámara 19 cuando el conector pasa de su posición de conexión a su posición de desconexión e inversamente permite aislar las partes macho 101 y hembra 102 del conector con respecto al agua que circunda al conector. El fluido 20 que entra en la cámara 19 por la abertura de entrada E sale de la misma por la abertura de evacuación S.

La abertura de evacuación S puede desembocar directamente en el agua o bien estar en comunicación fluidica con un sistema de recuperación (no representado) del fluido. Cuando el mismo es puesto en práctica, este sistema de recuperación puede enviar el fluido 20, después de un eventual tratamiento, hacia el sistema de inyección 16 de fluido.

Este fluido 20 es dieléctrico para un conector eléctrico, ópticamente transparente en una gama de longitudes de onda predeterminada para un conector óptico y a la vez dieléctrico y ópticamente transparente en una gama de longitudes de onda predeterminada para un conector opto-eléctrico.

La gama de longitudes de onda queda predeterminada en función de las longitudes de onda de la señal óptica destinada a ser transportada por la fibra óptica en la cual se sitúa el conector.

Numerosos aceites, como los aceites minerales o siliconas, son susceptibles de convenir como fluido 20 para aislar las partes macho 101 y hembra 102 del conector del agua circundante.

El fluido 20 puede ser inyectado en sobrepresión con respecto a la presión del agua circundante para evitar que el agua entre por la salida S de la cámara 19. En variante, puede preverse, a nivel de la salida S, una válvula antirretroceso o un depósito de vaciado. En esta variante, el sistema de inyección 16 podría prever por ejemplo un depósito deformable, sin prever bomba, no siendo entonces necesaria ninguna sobrepresión en el interior de la cámara 19.

El hecho de poder llenar la cámara 19 con este fluido permite sumergir las partes macho 101 y hembra 102 del conector en este fluido cuando esto sea necesario, es decir durante las etapas de conexión o de desconexión del conector. Durante estas etapas, la cámara 19 permite confinar el fluido alrededor de las partes macho 101 y hembra 102 del conector, evitando la sobrepresión, la válvula antirretroceso u otros que el agua entre en la cámara 19.

Se evita así que sea puesta agua en contacto con los enchufes 103, 104 del conector.

La figura 8 es una vista en perspectiva de un modo de realización del dispositivo esquematizado en la figura 2, cuando el dispositivo está en posición de desconexión.

En esta figura 8, las partes macho 101 y hembra 102 del conector 100 están respectivamente montadas en medios 11, 12 para la traslación de las partes macho 101 y hembra 102 del conector 100, las cuales comprenden especialmente placas montadas sobre carriles 21, 22. Las placas son susceptibles de trasladarse a lo largo de carriles realizados en otra placa, a su vez fija, del dispositivo. Las partes macho 101 y hembra 102 del dispositivo están montadas en las placas por intermedio de medios de montaje 23, 24 fijados respectivamente a la placa 11 y a la placa 12. Las partes macho 101 y hembra 102 del conector 100 pueden ser desolidarizadas de los medios de montaje 23, 24 cuando se desee.

La cámara 19 está constituida por dos semicarcasas superpuestas, de las cuales una sola 191 está representada en la figura 8, lo que permite representar la disposición de los diferentes medios del dispositivo con respecto a las partes macho 101 y hembra 102 del conector 100 en el seno de la cámara 19.

Como puede constatarse, los medios que constituyen el dispositivo de conexión/desconexión (los medios 13, los tapones 14, 15, los medios 11, 12 para trasladar las partes macho 101 y hembra 102 del conector, el sistema de inyección 16) son externos al conector. El conector empleado es básico, siendo desplazada fuera del conector toda la complejidad del sistema. Así, si una pieza del dispositivo de conexión/desconexión falla, es relativamente fácil efectuar su mantenimiento debajo del agua, incluso cambiarla debajo del agua.

Se van a detallar ahora las etapas de conexión y de desconexión del dispositivo de las figuras 2 u 8, con el apoyo de las figuras 3 y 4.

Con fines de simplificación, la cámara 19 no está representada en las figuras 3 y 4.

Una vez que se haya situado el conector con respecto al dispositivo de conexión, la conexión del conector 100 se efectúa como sigue.

Cuando el conector 100 está en posición de desconexión, como ilustra la figura 3(a), se inyecta un fluido en la cámara 19, quedado así sumergidas en el fluido las partes macho 101 y hembra 102 del conector 100.

Después, se desplazan las partes macho 101 y hembra 102 del conector 100, trasladando los medios 11, 12 según la misma dirección y en sentidos opuestos. Esta dirección corresponde al eje del conector y se confunde con el eje x. Al final de esta etapa, las partes macho 101 y hembra 102 del conector quedan por tanto separadas del medio 13 destinado a desplazar los medios de obturación 14, 15 del conector, como ilustra la figura 3(b).

El medio 13 para desplazar los medios de obturación 14, 15 es a continuación trasladado, según una dirección perpendicular a la dirección de desplazamiento de las partes macho 101 y hembra 102 del conector, a fin de que los medios de obturación 14, 15 se extraigan de la zona de desplazamiento de las partes macho 101 y hembra 102 del conector. Esta traslación se efectúa por tanto según el eje y del sistema de coordenadas (x, y) ortogonal representado en la figura 3, en un sentido que tiende a alejar los medios de obturación 14, 15 de las partes macho 101 y hembra 102 del conector. Al final de esta etapa, el dispositivo se encuentra en la posición representada en la figura 3(c).

Se desplazan entonces las partes macho 101 y hembra 102 del conector, trasladando los medios 11, 12 según la misma dirección y en sentidos opuestos, de modo que las partes macho 101 y hembra 102 se conecten.

Al final de esta etapa, el conector está en posición de conexión, como representa la figura 3(d). La representación de la figura 3(d) corresponde a la situación representada en la figura 2, estando la cámara 19 llenada todavía por el fluido 20 que proviene del sistema de inyección 16.

Durante todas las etapas ilustradas en las figuras 3(b), 3(c) y 3(d), se inyecta fluido 20 en la cámara 19, de modo que las partes macho 101 y hembra 102, y de modo más particular los enchufes 103, 104 del conector no queden puestas en contacto con el agua.

Por ello, la última etapa consiste en detener la inyección de fluido en la cámara 19, como representa la figura 3(e).

Tras un período de utilización, y una vez situado el conector 100 con respecto al dispositivo de conexión/desconexión, el conector 100 puede ser desconectado entonces como sigue.

La figura 4(a) corresponde a la posición de conexión del conector cuando el mismo funciona. Ésta es totalmente de acuerdo con la posición del conector ilustrada en la figura 3(e).

Cuando el conector 100 está en posición de conexión, como ilustra la figura 4(a), se inyecta un fluido 20 en la cámara 19, quedado así sumergidas en el fluido 20 las partes macho 101 y hembra 102 del conector 100.

Después, se desplazan las partes macho 101 y hembra 102 del conector 100, trasladando los medios 11, 12 según la misma dirección y en sentidos opuestos, para desconectar las partes macho 101 y hembra 102. Esta dirección corresponde al eje del conector y se confunde con el eje x. Al final de esta etapa, las partes macho 101 y hembra 102 del conector están por tanto separadas del medio 13 destinado a desplazar los medios de obturación 14, 15 del conector, como ilustra la figura 4(b).

El medio 13 para desplazar los medios de obturación 14, 15 es a continuación trasladado, según una dirección perpendicular a la dirección de desplazamiento de las partes macho 101 y hembra 102 del conector, a fin de que los medios de obturación 14, 15 queden dispuestos entre las partes macho 101 y hembra 102 del conector. Esta traslación se efectúa por tanto según el eje y del sistema de coordenadas (x, y) ortogonal representado en la figura 4, en un sentido que tiende a aproximar los medios de obturación 14, 15 a las partes macho 101 y hembra 102 del conector. Al final de esta etapa, el dispositivo se encuentra en la posición representada en la figura 4(c).

Se desplazan entonces las partes macho 101 y hembra 102 del conector, trasladando los medios 11, 12 según la misma dirección y en sentidos opuestos, de modo que las partes macho 101 y hembra 102 entren en contacto con los medios de obturación 14, 15.

Al final de esta etapa, el conector está en posición de desconexión, como representa la figura 4(d).

Durante todas las etapas ilustradas en las figuras 4(b), 4(c) y 4(d), se mantiene la inyección de fluido en la cámara, de modo que las partes macho 101 y hembra 102 del conector no queden puestas en contacto con el agua que circunda al conector.

Por ello, la última etapa consiste en detener la inyección de fluido, como representa la figura 4(e).

Después de haber efectuado la conexión del conector, o su desconexión, el dispositivo de conexión/desconexión puede ser desolidarizado del conector. Esto evita dejarle en posición, y por tanto permite utilizarlo para otra operación de conexión/desconexión, o bien, según las necesidades, extraerle del agua para efectuar su mantenimiento.

Se va a detallar ahora, con el apoyo de las figuras 5 a 8, diferentes realizaciones posibles para los medios 11, 12 de desplazamiento de las partes macho 101 y hembra 102 del conector, el medio 13 para desplazar los medios de obturación 14, 15 y finalmente, la cámara que recibe el fluido que proviene del sistema de inyección 16. El sistema de inyección 16 no está representado en estas figuras 5 a 8.

La figura 5 representa un modo de realización de los medios 11, 12 de desplazamiento de las partes macho 101 y hembra 102 del conector 100.

De acuerdo con este modo de realización, el medio 11 para desplazar la parte macho 101 del conector 100 comprende una primera cremallera 110 y un primer engranaje 111 susceptible de arrastrar el citado medio 11 de desplazamiento de la parte macho por intermedio de su cremallera 110.

Por otra parte, el medio 12 para desplazar la parte hembra 102 del conector comprende una segunda cremallera 120 y un segundo engranaje 121 susceptible de arrastrar el citado medio 12 de desplazamiento de la parte hembra por intermedio de su cremallera 120.

Para asegurar un movimiento de traslación sincronizado y en sentido opuesto de las partes macho 101 y hembra 102, los dos engranajes 111, 121 están engranados entre sí.

Preferentemente, los dos engranajes 111, 121 son idénticos. En este caso, estos presentan por tanto un mismo diámetro y un mismo número de dientes, lo que permite asegurar un desplazamiento idéntico, y una misma velocidad, de las dos partes 101, 102 del conector 100.

De acuerdo con este modo de realización, los medios 11, 12 par desplazar las partes macho 101 y hembra 102 del conector 100 están por tanto unidos uno al otro para asegurar un desplazamiento sincronizado de las dos partes 101 y 102 del conector.

Así pues, con este modo de realización, se puede prever un medio de accionamiento (no representado) que actúe solamente sobre uno de los dos engranajes 111, 121 para asegurar el desplazamiento de los dos medios 11, 12. Este medio de accionamiento es por ejemplo un robot sumergible, distinto del dispositivo de conexión/desconexión, mandado a distancia.

En variante, podría considerarse que los dos engranajes no estén unidos entre sí, siendo accionado así independientemente cada engranaje.

Además, los engranajes 111, 121 permiten desmultiplicar los esfuerzos que les son aplicados, lo que permite emplear un medio de accionamiento poco potente para actuar sobre los engranajes.

Por otra parte, como ilustra la figura 6, un medio de solicitación 17 tal como un muelle puede estar montado entre los dos medios 11, 12 de desplazamiento de las partes macho 101 y hembra 102 del conector 100.

El medio de solicitación 17 ejerce una fuerza de solicitación que aproxima las partes macho 101 y hembra 102 del conector 100, cuando no es ejercida ninguna acción exterior sobre los medios 11, 12 de desplazamiento de las partes macho 101 y hembra 102 del conector 100.

Así, si el medio 13 que lleva los medios de obturación 14, 15 se sitúa separado de la zona de desplazamiento de las partes macho 101 y hembra 102 del conector, estas dos partes 101 y 102 se ponen automáticamente en posición de conexión.

Y si el medio 13 que lleva los medios de obturación 14, 15 se sitúa entre las citadas partes macho 101 y hembra 102 del conector, entonces las partes macho 101 y hembra 102 se ponen automáticamente en posición de desconexión.

Se asegura así que las partes macho y hembra del conector no queden puestas en contacto con el agua.

Además del hecho de que este medio de solicitación mejora la seguridad de funcionamiento del dispositivo 1, el mismo permite limitar el número de operaciones para la conexión/desconexión que necesitan el accionamiento de los medios 11, 12 por robot sumergible, en la media en que ciertas operaciones se efectúan automáticamente.

En particular, el medio de solicitación 17 puede ser instalado en combinación con el modo de realización descrito con el apoyo de la figura 5, el cual pone en práctica cremalleras 110, 120 y engranajes 111, 121. En este caso, el medio de solicitación 17 solamente permite la conexión y no interviene en la desconexión. Las cremalleras y los engranajes son en cambio necesarios para la desconexión y la retirada de los tapones 14, 15.

La figura 7 representa un modo de realización de un medio 13 para desplazar los medios de obturación 14, 15 de las partes macho 101 y hembra 102 del conector 100, comprendido en el dispositivo de acuerdo con la invención.

Este medio 13 comprende un separador 131, dispuesto a nivel de una de las extremidades del citado medio 13 y que puede ser puesto al mismo tiempo en contacto con los medios 11, 12 de desplazamiento de las partes macho 101 y hembra 102 del conector.

Para asegurar una puesta en contacto en el mismo momento del separador 131 con las partes macho 101 y hembra 102 del conector, éste presenta una forma simétrica con respecto a la dirección de desplazamiento del medio 13, la cual se confunde con el eje longitudinal del medio 13.

Por ejemplo, el separador 131 puede tener una forma triangular. En este caso, el esfuerzo F_1 ejercido sobre el medio 13 transmite un esfuerzo F_2 a los medios 11, 12 de desplazamiento de las partes macho 101 y hembra 102 del conector según la relación $F_2 = F_1/(2*\cos(\alpha))$.

El ángulo a es el ángulo formado entre el eje de simetría del triángulo que pasa por su punta destinada a estar en contacto con los medios 11, 12 de desplazamiento de las partes macho 101 y hembra 102 del conector y pasando uno cualquiera de los lados de este triángulo por la punta. El ángulo a está representado en la figura 7.

Está previsto igualmente un medio de solicitación (no representado) tal como un muelle, montado entre un bastidor del dispositivo 1 y el medio 13 para asegurar un desplazamiento de los medios de obturación 14, 15 de las partes macho y hembra del conector. De modo más preciso, este medio de solicitación es elegido de modo que el mismo retire automáticamente los medios de obturación 14, 15, a partir del momento en que los mismos sean separados de las partes macho 101 y hembra 102 del conector 100.

Para asegurar la separación de las partes macho 101 y hembra 102, está previsto un medio de accionamiento (no representado) que actúe sobre las partes macho 101 y hembra 102. Se reduce así el número de operaciones necesarias para la conexión/desconexión de las partes macho 101 y hembra 102 del conector.

En variante, podría considerarse que un medio de solicitación 17, como está ilustrado en la figura 6, esté previsto además entre los medios 11, 12 de desplazamiento de las partes macho 101 y hembra 102 del conector 100. La separación de las partes macho y hembra del conector necesita entonces un esfuerzo un poco mayor para ir en contra de la fuerza de solicitación del medio de solicitación 17. Sin embargo, esto permite conectar las partes macho y hembra de modo automático, después de que el medio de solicitación haya permitido retirar el medio 13 que lleva los medios de obturación 14, 15 fuera de la zona de desplazamiento de las partes macho 101 y hembra 102 del conector.

En variante, podría considerarse también que no haya ningún medio de solicitación entre el medio 13 y el bastidor, sino que exista un medio de solicitación 17, como está ilustrado en la figura 6, entre los medios 11, 12 de desplazamiento de las partes macho 101 y hembra 102 del conector 100. Los medios 11, 12 de desplazamiento de las partes macho 101 y hembra 102 del conector 100 son mandados entonces por intermedio del medio 13 que lleva los medios de obturación 14, 15. El medio 13 es accionado entonces por un medio de accionamiento (no representado) previsto en un robot sumergible, siendo este robot distinto del dispositivo de conexión/desconexión.

En otra variante, podría preverse que los medios 11, 12 para desplazar las partes macho 101 y hembra 102 del conector 100, así como el medio 13 que lleva los medios de obturación de estas partes macho 101 y hembra 102 del conector 100 sean accionados todos independientemente por medios no representados aquí. Así pues, en esta variante, están previstos tres accionadores, un primer accionador que por ejemplo puede estar formado por una cremallera y por un engranaje para desplazar la parte macho del conector, un segundo accionador que por ejemplo puede estar formado por una cremallera y un engranaje para desplazar la parte hembra del conector, siendo los dos engranajes independientes y un tercer accionador para desplazar el medio 13 que lleva los medios de obturación 14, 15.

Finalmente, la figura 9 es un esquema de una variante de realización de un dispositivo de conexión/desconexión que se refiere al modo de confinamiento del fluido alrededor de las partes macho 101 y hembra 102 del conector. En esta figura, el dispositivo 1 está en posición de desconexión y los medios de obturación 14, 15 no están representados.

El dispositivo tal como está representado en la figura 9 comprende dos cámaras 171, 172. Una 171 de estas dos cámaras 171, 172 envuelve a la parte macho 101 del conector. La otra 172 de estas dos cámaras 171, 172 envuelve a la parte hembra 102 del conector. Cuando las partes macho 101 y hembra 102 del conector 100 están conectadas, las dos cámaras forman solamente una sola y misma cámara, de manera similar a la representación de la figura 1.

De modo más preciso, cada cámara 171, 172 presenta la forma de una cubeta, en el fondo de la cual está dispuesta la parte macho o hembra del conector, según la cámara considerada,. Cada cámara 171, 172 presenta una abertura de evacuación S, situada en el lado opuesto del fondo de la cámara 171, 172 concernida.

Las respectivas aberturas de evacuación de las dos cámaras 171, 172 presentan dimensiones adaptadas a fin de que las cámaras puedan imbricarse una en la otra.

Las dos cámaras 171, 172 son ambas susceptibles de ser llenadas de un fluido facilitado por un sistema de inyección (no representado), por intermedio de aberturas de entradas del fluido en las cámaras 171, 172 representadas por la letra « E ». El sistema de inyección es conforme al descrito para el modo de realización de la figura 2.

En este caso también, este fluido es dieléctrico para un conector eléctrico, ópticamente transparente en una gama de longitudes de onda predeterminada para un conector óptico y a la vez dieléctrico y ópticamente transparente en una gama de longitudes de onda predeterminada para un conector opto-eléctrico.

Durante las fases de conexión o de desconexión del conector 100, el fluido es inyectado en sobrepresión con respecto a la presión del agua que circunda al conector, de modo que el mismo se escapa por las aberturas de evacuación « S » sin que el agua pueda entrar por estas aberturas de evacuación.

Una sobrepresión de algunos mbar es suficiente. La sobrepresión depende especialmente de la viscosidad del fluido utilizado. Cuando más viscoso sea este último, más pequeña puede ser la sobrepresión.

Está previsto igualmente un medio 13 para desplazar los medios de obturación 14, 15. Éste es conforme a uno cualquiera de los modos de realización de este medio 13 descritos anteriormente. La dimensión de cada medio de obturación 14, 15 debe estar adaptada sin embargo a la de las aberturas de evacuación « S » de la cámara 171, 172 asociada.

Finalmente, de acuerdo con una variante de realización, es posible no prever ninguna cámara 191, 192, 171, 172 para confinar el fluido 20 alrededor de las partes macho 101 y hembra 102 del conector.

En este caso, el fluido debe ser inyectado alrededor de las partes macho 101 y hembra 102 en sobrepresión con respecto al agua que circunda al conector, para aislar estas partes macho 101 y hembra 102 de esta agua.

Una sobrepresión de algunos mbar es suficiente, estando la misma adaptada al fluido empleado.

El dispositivo de conexión/desconexión 1 de acuerdo con la invención utiliza conectores simples y a buen precio, no integrando ningún sistema de accionamiento complejo en el mismo seno del conector. En efecto, toda la parte « accionamiento » del dispositivo está dispuesta al exterior del conector, y es recuperable y reutilizable a deseo cuando el conector esté debajo del agua. Esto hace el mantenimiento más fácil y evidentemente menos caro que con los conectores sumergibles existentes.

En particular, y como puede observarse especialmente en las figuras 5 a 8, los medios 11, 12 para desplazar las partes macho 101 y hembra 102 del conector 100 no están integradas en las citadas partes macho 101 y hembra 102, sino independientes de estos. En efecto, las placas montadas sobre carriles, los medios de montaje 23, 24 del conector 100 fijados a estas placas, las cremalleras 110, 120 y los engranajes 111, 121 son piezas distintas del conector 100 y externas al mismo.

En particular igualmente, los medios 13 de desplazamiento de los medios de obturación 14, 15 de las partes macho 101 y hembra 102 del conector 100 y los medios de obturación 14, 15 son a su vez distintos del conector 100 y externos al mismo.

Esto representa una ventaja cierta con respecto a los diferentes conectores sumergibles existentes, de tipo « rolling seal » o no.

Además, la utilización de engranajes o de un separador, que actúan como desmultiplicadores de esfuerzos, permite emplear robots sumergibles autónomos más pequeños para gestionar las fases de conexión/desconexión del conector.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) de conexión/desconexión de un conector (100) sumergible provisto de una parte macho (101) y de una parte hembra (102), siendo el dispositivo externo al conector y comprendiendo medios (11, 12) para desplazar al menos una de las citadas partes macho o hembra del conector (100), entre una posición de conexión y una posición de desconexión e inversamente, caracterizado por que el mismo es desolidarizable del conector y por que el mismo comprende, además, un sistema (16) para inyectar un fluido (20) alrededor de las partes macho (101) y hembra (102) del conector (100) cuando este último pasa de su posición de conexión a su posición de desconexión e inversamente, de modo que les aísle del agua que circunda al conector (100).

2. Dispositivo (1) de conexión/desconexión de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual está prevista al menos una cámara (19, 171, 172) que comprende al menos una abertura (E) para recibir el fluido (20) que aísla las citadas partes macho (101) y hembra (102) del agua que circunda al conector (100), cuando este último pasa de su posición de conexión a su posición de desconexión e inversamente y al menos una abertura (S) para evacuar este fluido al exterior de la cámara.

3. Dispositivo de conexión/desconexión de acuerdo con la reivindicación precedente, que comprende una cámara (19) en la cual están alojadas las partes macho (101) y hembra (102) del conector (100).

4. Dispositivo (1) de conexión/desconexión de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende dos cámaras (171, 172) de las cuales una (171) comprende la parte macho (101) del conector y la otra (172) comprende la parte hembra (102) del conector, formando las dos cámaras (171, 172) las partes macho y hembra completamente susceptibles de imbricarse una en la otra, comprendiendo cada cámara (171, 172) al menos una abertura (E) para recibir el fluido (20) cuando el conector pasa de su posición de conexión a su posición de desconexión e inversamente y al menos una abertura (S) par evacuar este fluido, la cual está en comunicación fluidica con el agua que circunda al conector.

5. Dispositivo (1) de conexión/desconexión de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, que comprende medios de obturación (14, 15) para hacer las citadas partes macho y hembra del conector estancas al agua que circunda al conector, cuando el conector está en posición de desconexión.

6. Dispositivo (1) de conexión/desconexión de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 o 6, que comprende un medio (13) para desplazar los citados medios de obturación (14, 15) entre la posición de conexión y la posición de desconexión e inversamente.

7. Dispositivo de conexión/desconexión de acuerdo con la reivindicación precedente, en el cual el medio (13) para desplazar los medios de obturación (14, 15) comprende un separador (131) susceptible de estar al mismo tiempo en contacto con los medios (11, 12) de desplazamiento de las partes macho (101) y hembra (102) del conector.

8. Dispositivo (1) de conexión/desconexión de acuerdo con la reivindicación precedente, en el cual el separador (131) presenta una forma simétrica, por ejemplo una forma triangular.

9. Dispositivo (1) de conexión/desconexión de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 a 8, que comprende un primer medio de solicitación, montado entre un bastidor del dispositivo (1) y el medio (13) de desplazamiento de los medios de obturación (14, 15), para desplazar los citados medios de obturación (14, 15) cuando el conector pasa de su posición de desconexión a su posición de conexión.

10. Dispositivo (1) de conexión/desconexión de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el cual:

- el medio (11) para desplazar la parte macho (101) del conector comprende una primera cremallera (110) y un primer engranaje (111) susceptible de arrastrar el citado medio (11) de desplazamiento de la parte macho por intermedio de su cremallera (110); y

- el medio (12) para desplazar la parte hembra (102) del conector comprende una segunda cremallera (120) y un segundo engranaje (121) susceptible de arrastrar el citado medio (12) de desplazamiento de la parte hembra por intermedio de su cremallera (120).

11. Dispositivo (1) de conexión/desconexión de acuerdo con la reivindicación precedente, en el cual los dos engranajes (111, 121) cooperan entre sí, y preferentemente son idénticos.

12. Dispositivo (1) de conexión/desconexión de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, que comprende un segundo medio de solicitación (17), montado entre el medio (11) para desplazar la parte macho (101) del conector y el medio (12) para desplazar la parte hembra (102) del conector, para conectar entre sí las citadas partes macho (101) y hembra (102).

13. Utilización de un dispositivo de conexión/desconexión de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, para conectar o desconectar las partes macho (101) y hembra (102) de un conector (100) eléctrico sumergible, en el

cual el fluido (20) para aislar las citadas partes macho (101) y hembra (102) del conector del agua que le circunda es un fluido dieléctrico.

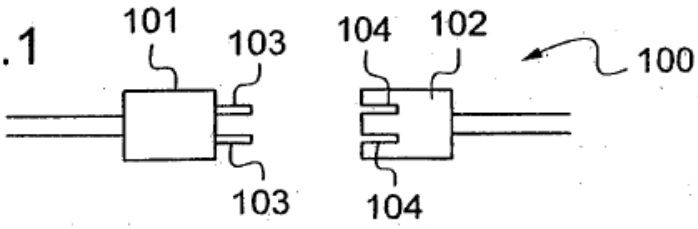
14. Utilización de un dispositivo de conexión/desconexión de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, para conectar o desconectar las partes macho (101) y hembra (102) de un conector (100) óptico sumergible, en el cual el fluido (20) para aislar las citadas partes macho (101) y hembra (102) del conector del agua que le circunda es un fluido ópticamente transparente en una gama de longitudes de onda predeterminada.

15. Procedimiento de conexión/desconexión de un conector (100) sumergible provisto de una parte macho (101) y de una parte hembra (102), caracterizado por que, a partir de un dispositivo de conexión/desconexión de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, se inyecta un fluido (20) alrededor de las partes macho (101) y hembra (102) del conector (100) cuando este último pasa de su posición de conexión a su posición de desconexión e inversamente, de modo que les aísle del agua que circunda al conector.

16. Procedimiento de conexión/desconexión de acuerdo con la reivindicación precedente, en el cual la etapa consistente en hacer pasar el conector (100) de su posición de conexión a su posición de desconexión e inversamente comprende una subetapa. consistente en desplazar los medios de obturación (14, 15) de las partes macho (101) y hembra (102) del conector (100) según la dirección perpendicular a la dirección de desplazamiento de las citadas partes macho y hembra.

17. Procedimiento de conexión/desconexión de acuerdo con una de las reivindicaciones 15 o 16, en el cual se inyecta el fluido (20) en sobrepresión con respecto al agua que circunda al conector.

Fig.1



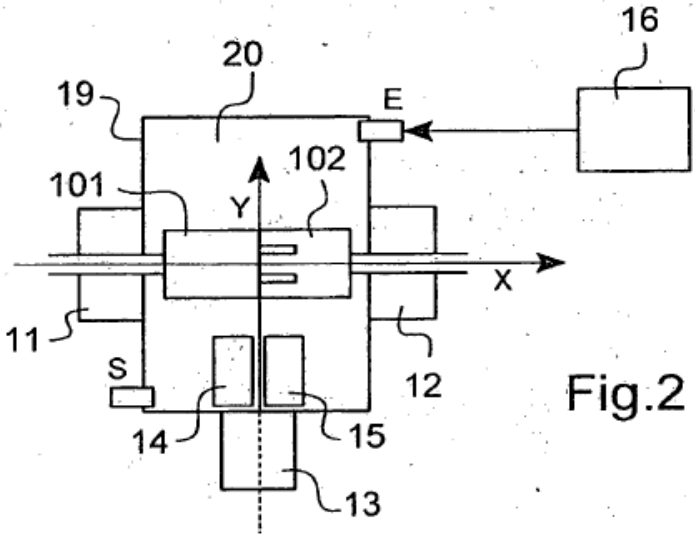


Fig.2

Fig.9

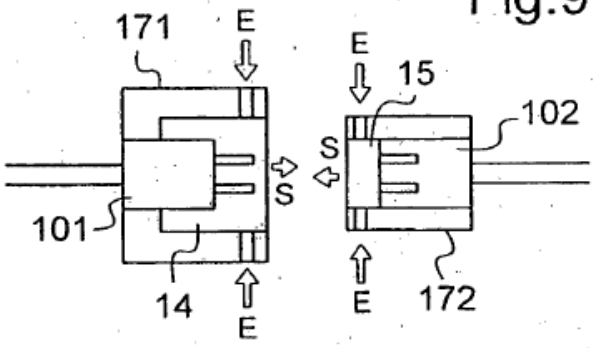


Fig.3a

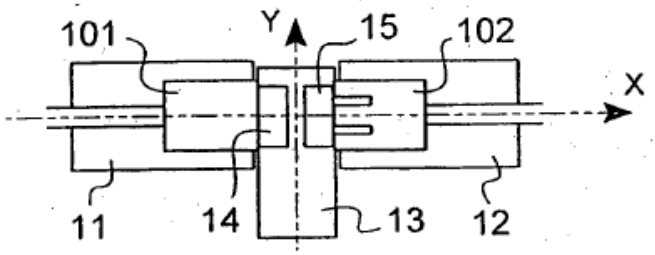


Fig.3b

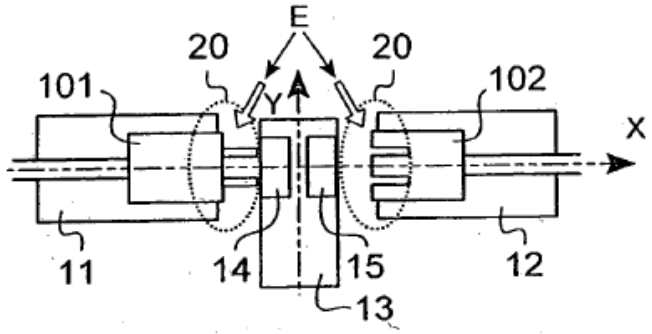


Fig.3c

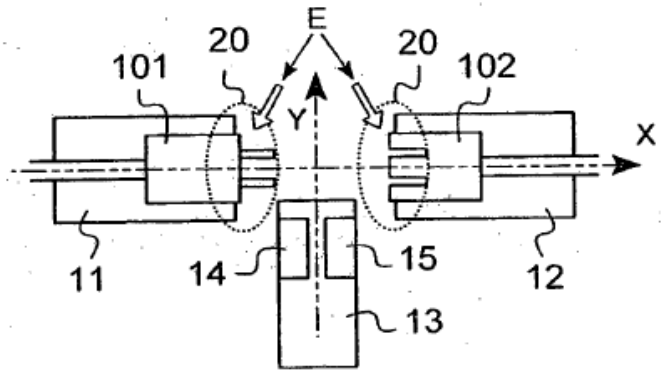


Fig.3d

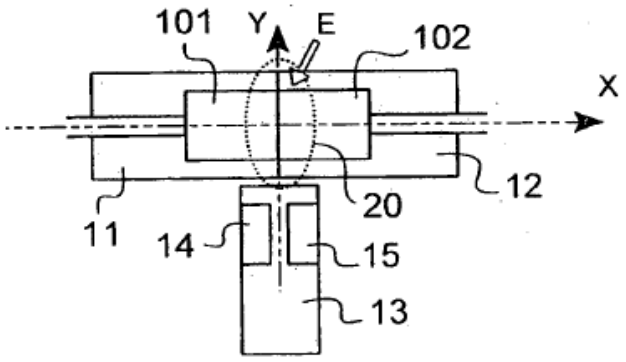


Fig.3e

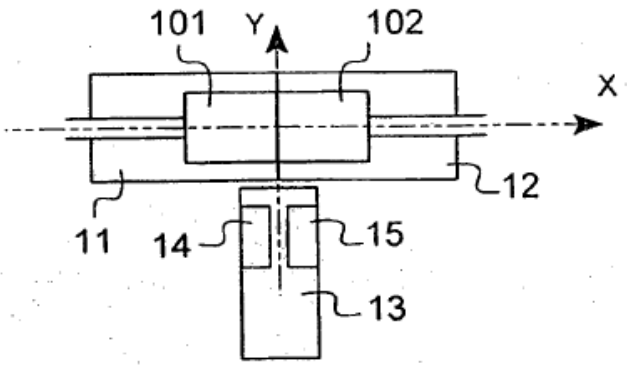


Fig.4a

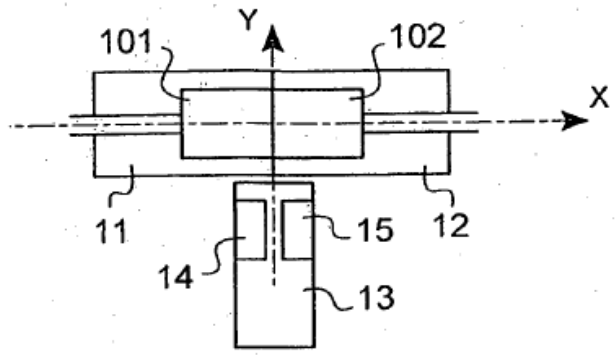


Fig.4b

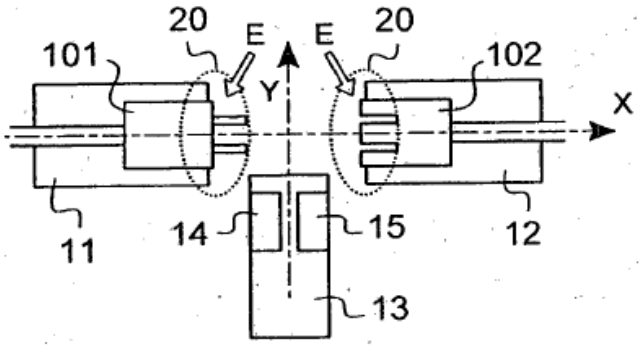


Fig.4c

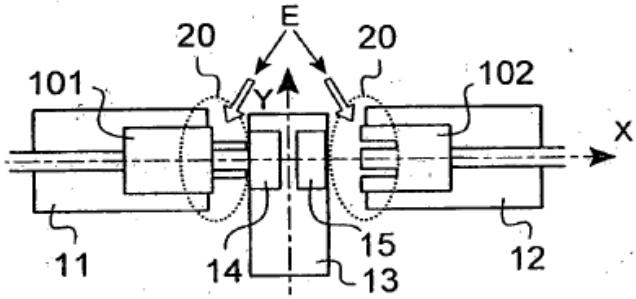


Fig.4d

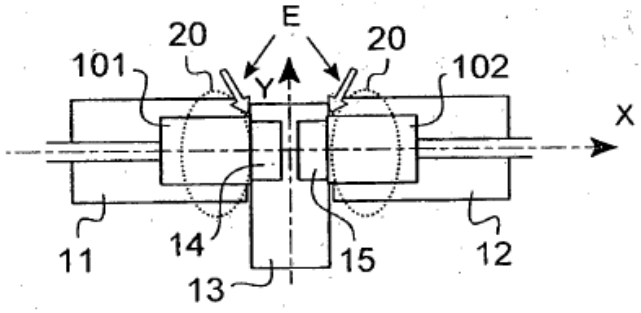
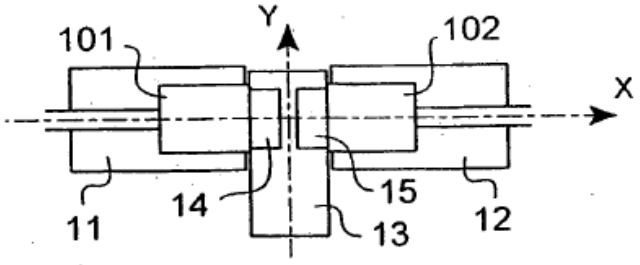


Fig.4e



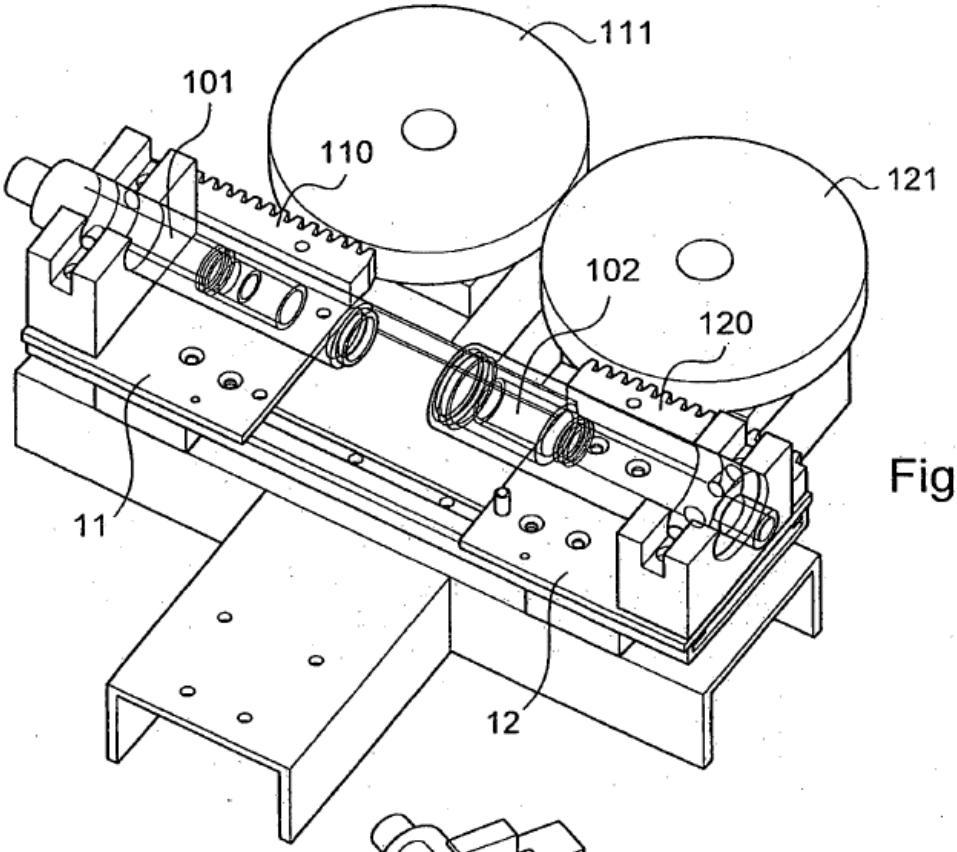


Fig.5

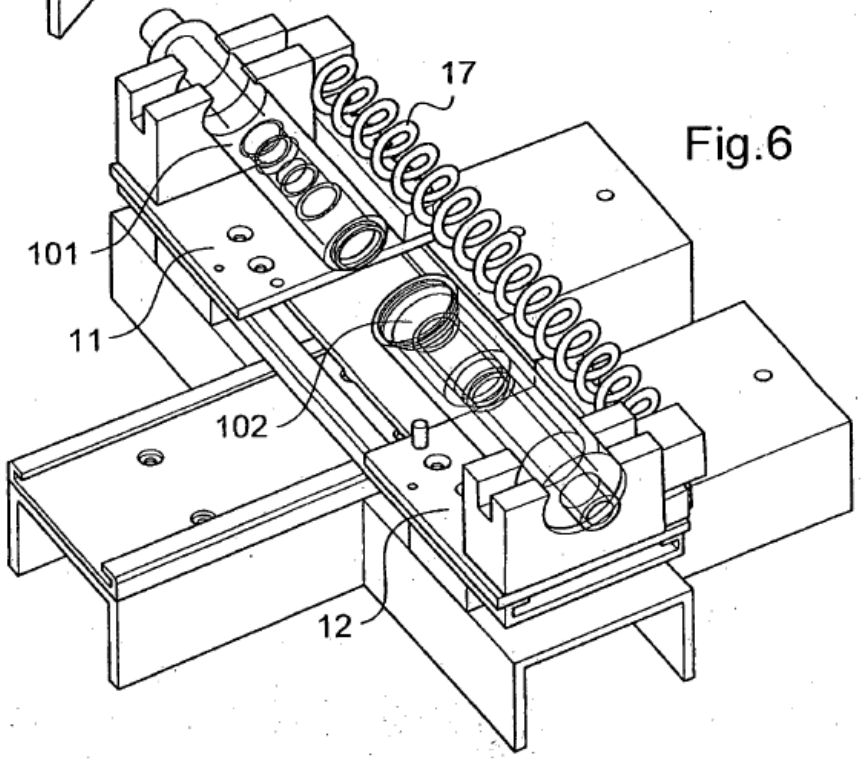
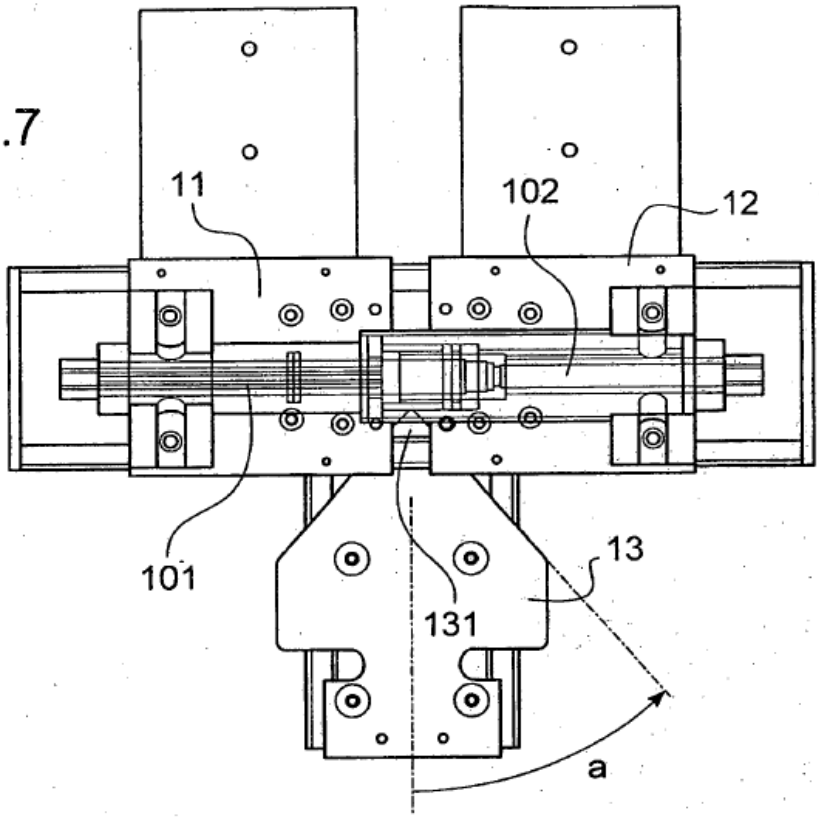


Fig.6

Fig.7



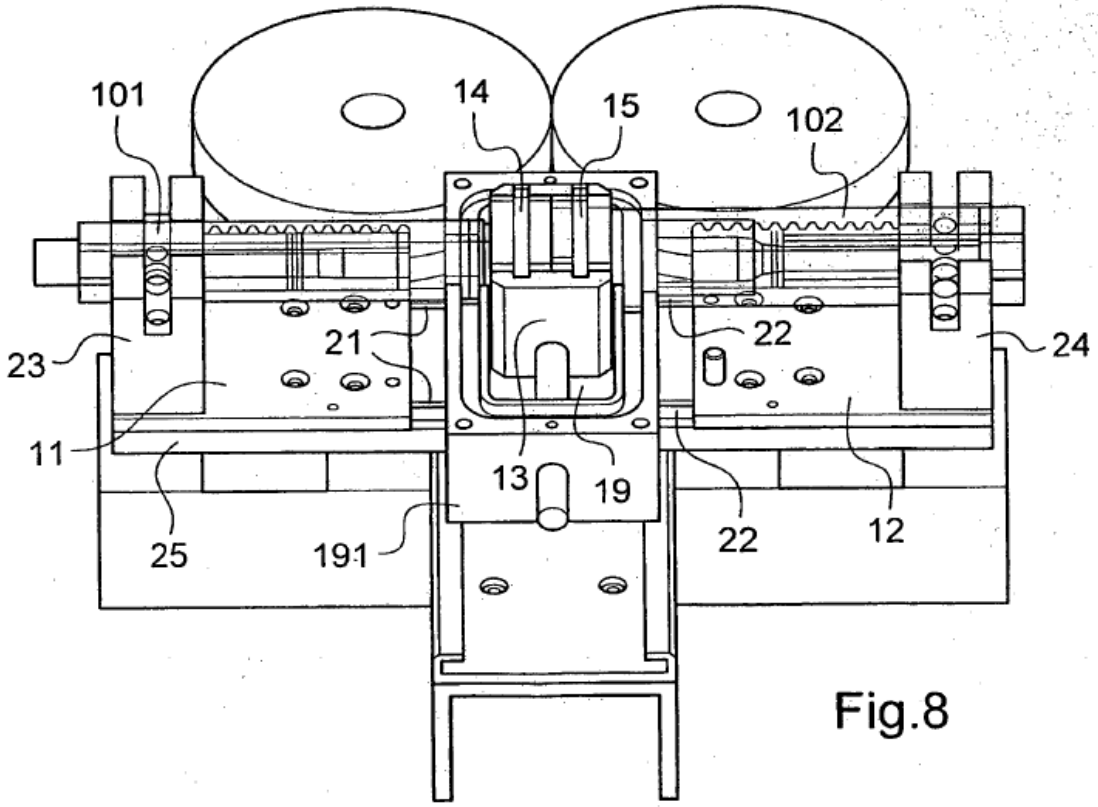


Fig.8