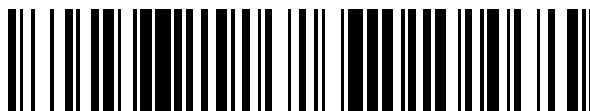


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 470 769**

51 Int. Cl.:

E21B 17/02 (2006.01)

E21B 47/12 (2012.01)

F16L 25/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2011 E 11001832 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.05.2014 EP 2495389**

54 Título: **Varillaje de perforación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.06.2014

73 Titular/es:

BAUER MASCHINEN GMBH (100.0%)
Bauerstrasse 1
86529 Schrobenhausen, DE

72 Inventor/es:

STIMPFLE-ZIEGLER, ANDREAS

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 470 769 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

Varillaje de perforación

5 La invención se refiere a un varillaje de perforación con al menos dos elementos de varillaje que están unidos uno a otro de forma no giratoria y de forma separable, según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Los elementos de varillaje del varillaje de perforación presentan respectivamente un tubo interior y un tubo exterior entre los que está formado un espacio de alojamiento anular. Además, los elementos de varillaje presentan respectivamente una línea de energía y/o de datos que discurren a lo largo de un eje longitudinal del varillaje de perforación. Las líneas de energía y/o de datos de los elementos de varillaje están unidas respectivamente a una bobina de inducción, y para la transmisión de energía y/o de datos a lo largo del varillaje de perforación, las bobinas de inducción se pueden acoplar entre ellas de forma inductiva.

15 El varillaje de perforación puede ser especialmente un varillaje de perforación de una perforadora de tierra para realizar perforaciones en el suelo. Estas perforaciones se realizan por ejemplo para mejorar terrenos de fundación o colocar pilotes en sitio o paredes de retención.

20 Dado que las perforaciones que han de ser realizados en el suelo frecuentemente presentan una profundidad o longitud considerable, habitualmente, los varillajes de perforación están realizados a partir de una multiplicidad de elementos de varillaje. Los distintos elementos de varillaje presentan en sus extremos respectivamente dispositivos de unión para la unión mecánica a un elemento de varillaje contiguo. Por ejemplo, un primer extremo de un elemento de varillaje presenta una zona de conexión macho y un segundo extremo opuesto al primer extremo presenta una zona de conexión hembra. De esta manera, es posible unir una multiplicidad de elementos de varillaje estructurados sustancialmente de forma idéntica, formando un varillaje de perforación o ramal de perforación. Es importante que se han de unir entre ellos no sólo los tubos exteriores, sino también los tubos interiores.

30 Al realizar perforaciones frecuentemente es deseable transmitir datos desde una posición dentro de la perforación, especialmente desde la punta de la perforación, hasta el usuario del dispositivo perforador. Estos datos pueden incluir por ejemplo valores de presión o de temperatura, ángulos de inclinación o contenidos de sal dentro de la perforación. En determinados procedimientos de perforación además puede resultar ventajoso transmitir datos como por ejemplo parámetros de funcionamiento hasta la punta de la perforación o hasta un cabezal perforador. Para estos fines se conoce la medida de prever dentro de un varillaje de perforación líneas de energía y/o de datos a través de las que se pueda transmitir la información a lo largo del varillaje de perforación.

35 Un ejemplo de una perforadora helicoidal con dos tramas de varillaje que comprenden respectivamente un tubo exterior y un tubo interior se describe en el documento DE29914494U1. Entre el tubo interior y el tubo exterior está guiado en cada trama de varillaje un cable. Los cables están acoplados entre ellos mediante conectores.

40 Para la unión de líneas dentro de un ramal de perforación, además se conoce la medida de prever bobinas de inducción en los extremos axiales de los elementos de varillaje, a través de las cuales se puedan acoplar de forma inductiva las líneas.

45 Ejemplos de un acoplamiento frontal inductivo de este tipo, aunque no en un doble tubo, se describen en los documentos US2002/0293004A1 y US2010/0175890A1. Las bobinas de inducción están dispuestas directamente en las zonas de unión de los elementos de varillaje.

50 Un varillaje de perforación con bobinas de inducción que se solapan en sentido radial, para un acoplamiento inductivo, se dio a conocer por el documento GB2375779A. En este acoplamiento inductivo están previstas bobinas anulares en insertos tubulares.

La invención tiene el objetivo de proporcionar en un varillaje de perforación compuesto por elementos de varillaje con un tubo interior y un tubo exterior una unión compacta y fácil de reequipar para líneas de energía y/o de datos.

55 Según la invención, el objetivo se consigue mediante un varillaje de perforación con las características de la reivindicación 1. Algunas formas de realización preferibles se indican en las reivindicaciones dependientes así como en la descripción y en las figuras.

60 El varillaje de perforación según la invención se caracteriza porque un primer elemento de varillaje presenta en un contorno exterior de su tubo interior una bobina de inducción interior y un segundo elemento de varillaje presenta en un contorno interior de su tubo exterior una bobina de inducción exterior y porque las bobinas de inducción se componen, a modo de segmentos, de varias piezas de segmento anular, y se solapan en sentido radial al menos

por zonas.

Generalmente, el varillaje de perforación puede emplearse en cualquier procedimiento de perforación y en cualquier dispositivo perforador. El tubo interior del varillaje de perforación que también se puede denominar varillaje doble puede emplearse por ejemplo como llamado tubo de lixiviación. Las perforaciones en el suelo frecuentemente se realizan con lixiviación, es decir que a través del varillaje de perforación se introduce en el suelo un líquido de lixiviación que sale del varillaje de perforación en el fondo de la perforación lixiviando el material removido al perforar. Por lo tanto, el tubo interior sirve en este caso para introducir el líquido de lixiviación en la perforación.

Otra función del tubo interior puede ser también la introducción de una suspensión endurecible. Para realizar pilotes en sitio, por ejemplo, después de perforar, durante la retirada del varillaje de perforación se puede introducir hormigón en la perforación a través del tubo interior. Por lo tanto, el tubo interior puede denominarse también tubo de hormigonado.

Una primera idea básica de la invención consiste en no prever en el mismo tubo las bobinas de inducción unidas de forma activa entre ellas, es decir no preverlas en el tubo interior o en el tubo exterior respectivamente, sino prever una primera bobina de inducción en el tubo interior y una segunda bobina de inducción en el tubo exterior del elemento de varillaje correspondiente. Por lo tanto, según la invención, las bobinas de inducción se encuentran entre el varillaje interior y el varillaje exterior. De esta manera, se consigue mantener libres los lados frontales de los elementos de varillaje o de las zonas de unión de los elementos de varillaje, de modo que se pueden seguir utilizando los sistemas de unión habituales. Por lo tanto, la disposición según la invención de las bobinas de inducción ofrece la posibilidad del fácil reequipamiento de varillajes de perforación o elementos de varillaje existentes, pudiendo seguir utilizándose los sistemas de de unión existentes, especialmente los de los tubos exteriores.

Otra idea básica de la invención consiste en disponer las bobinas de inducción unidas de forma activa entre ellas de tal forma que estando unidos entre ellos los elementos de varillaje se solapen en sentido radial, es decir, estén dispuestas radialmente una respecto a otra al menos por zonas. La disposición radial de las bobinas de inducción una respecto a otra contribuye también a la mejor aptitud para el reequipamiento, ya que pueden mantenerse libres los lados frontales axiales de los elementos de varillaje.

Para un montaje sencillo de las bobinas de inducción, según la invención estas se construyen de varios segmentos. Por ello se entiende especialmente que las bobinas de inducción no se componen de una sola pieza sino de varias piezas. Las distintas piezas o segmentos forman segmentos anulares de las bobinas anulares.

Mediante la invención se consigue la posibilidad de disponer las bobinas de inducción en la transición entre dos elementos de varillaje, pero fuera de las zonas de unión o de acoplamiento de los elementos de varillaje. Por lo tanto, las zonas de unión no se ven afectadas por las bobinas de inducción. Por zona de unión se entiende especialmente aquella sección del tubo exterior y/o del tubo interior que sirve para la unión no giratoria y axialmente fija de los tubos correspondientes unos a otros. Una zona de unión puede comprender por ejemplo una rosca, una o varias ranuras, uniones por retención o por enchufe u otros sistemas de unión. Según la invención, las bobinas de inducción preferentemente están situadas axialmente y/o radialmente a una distancia con respecto a las zonas de unión o superficies de unión.

Para lograr una disposición especialmente compacta resulta preferible que al menos una de las bobinas de inducción esté dispuesta en una ranura de alojamiento anular. La ranura de alojamiento puede ser especialmente una ranura exterior en el contorno exterior del tubo interior o una ranura interior en el contorno interior del tubo exterior. Correspondientemente, resulta preferible que la bobina de inducción interior esté dispuesta en una ranura exterior del tubo interior del primer elemento de varillaje y/o que la bobina de inducción exterior esté dispuesta en una ranura interior del tubo exterior del segundo elemento de varillaje. Al estar divididas y compuestas por varias piezas de segmento anular, las bobinas de inducción pueden insertarse de manera especialmente fácil en las ranuras correspondientes.

El manejo de las bobinas de inducción, especialmente la inserción en las ranuras correspondientes, se puede simplificar de tal forma que al menos dos piezas de segmento anular estén unidas entre ellas de forma separable. Por unión separable se entiende especialmente una unión que se puede soltar con herramientas o a mano pudiendo restablecerse especialmente invirtiendo el procedimiento para soltarla. En una unión separable, los elementos unidos no sufren daños sustanciales al soltarse unos de otros. Una unión separable puede ser por ejemplo una unión roscada, una unión por enchufe o una unión por retención.

Otra forma de realización preferible con vistas de las bobinas de inducción se consigue si al menos dos piezas de segmento anular pueden moverse una hacia otra. De esta manera, se puede modificar la forma de la bobina de

inducción, lo que facilita aún más la inserción de la bobina en la ranura. Resulta especialmente preferible que al menos dos piezas de segmento anular estén unidas entre ellas de forma giratoria. Por la unión giratoria, cuyo eje de giro puede discurrir especialmente de forma paralela con respecto a un eje longitudinal de la bobina de inducción, se consigue de manera ventajosa facilitar aún más la inserción de la bobina en el elemento de varillaje correspondiente. Pueden estar previstos medios para retener la unión giratoria para sujetar de forma segura una bobina de inducción insertada.

En otra forma de realización preferible de la invención está previsto que el tubo interior del primer elemento de varillaje presenta una zona de conexión en forma de clavija o de casquillo para la unión a otro tubo interior y que la bobina de inducción interior está dispuesta axialmente a una distancia con respecto a la zona de conexión en forma de clavija o de casquillo. De esta manera, la zona de conexión está disponible para la conexión del tubo interior de un elemento de varillaje contiguo sin que estorbe la bobina de inducción. El tubo interior puede presentar especialmente una ranura de alojamiento que esté dispuesta axialmente a una distancia con respecto a la zona de conexión y en la que esté dispuesta la bobina de inducción.

En una forma de realización especialmente preferible de la invención está previsto que la bobina de inducción exterior está dispuesta dentro de una pieza de conexión en forma de clavija del tubo exterior del segundo elemento de varillaje. Por lo tanto, estando ensamblados los elementos de varillaje, la bobina de inducción exterior está posicionada preferentemente de tal forma que se encuentre radialmente dentro de una pieza de conexión en forma de clavija del tubo exterior del segundo elemento de varillaje.

A través del tubo exterior y de las uniones de tubo entre dos tubos exteriores contiguos habitualmente se transmiten considerables pares al perforar. Por la disposición de la bobina de inducción exterior radialmente dentro de una pieza de conexión del tubo exterior, la pieza de conexión queda disponible en su totalidad para facilitar la estabilidad mecánica. Especialmente también porque la zona de unión de una pieza de conexión en forma de clavija habitualmente se encuentra en el contorno exterior de la pieza de conexión y por tanto se puede mantener completamente libre de la bobina de inducción. La disposición de la bobina en el interior de la pieza de conexión permite además seguir utilizando sin cambios sustanciales las piezas de conexión en forma de clavija existentes para el reequipamiento con bobinas de inducción. Así, un elemento de varillaje se puede reequipar fácilmente disponiendo una bobina de inducción en la pieza de conexión en forma de clavija de su tubo exterior, en el lado interior de éste.

Un fácil reequipamiento y recambio en caso de un defecto se consigue si al menos uno de los elementos de varillaje comprende un casquillo de adaptación o de montaje en el que estén montadas la bobina de inducción interior y/o la bobina de inducción exterior. Por lo tanto, el casquillo de montaje forma al menos en parte una sección del tubo interior del primer elemento de varillaje y/o una sección del tubo exterior del segundo elemento de varillaje.

Preferentemente, el casquillo de montaje es una pieza separada del elemento de varillaje, que está unida al elemento de varillaje especialmente de manera fija, preferentemente de forma axialmente fija y no giratoria. Por lo tanto, el casquillo de montaje insertado preferentemente no se puede mover con respecto al elemento de varillaje. Especialmente, puede estar previsto que el casquillo de montaje esté unido por soldadura, por compresión o por unión roscada con un cuerpo base de tubo del tubo interior y/o del tubo exterior. Para el recambio del casquillo de montaje, éste preferentemente está insertado en el elemento de varillaje de forma separable. Resulta especialmente preferible que el casquillo de montaje se pueda insertar en el elemento de varillaje en el sentido longitudinal.

Preferentemente, el primer elemento de varillaje presenta un primer casquillo de montaje y el segundo elemento de varillaje presenta un segundo casquillo de montaje. En una forma de realización preferible, los casquillos de montaje pueden acoplarse uno a otro de forma mecánica.

Especialmente con vistas a la bobina de inducción exterior, el casquillo de montaje está realizado preferentemente para insertarse en un cuerpo base de tubo o en una zona de conexión del tubo exterior. Por lo tanto, el casquillo de montaje para la bobina de inducción exterior puede insertarse en el tubo exterior que transmite los pares y las fuerzas axiales, generalmente sin necesidad de adaptación especial del mismo.

Especialmente con vistas a la bobina de inducción interior puede resultar ventajoso disponer el casquillo de montaje en el contorno exterior de un cuerpo base de tubo del tubo interior. Dado que a través del tubo interior habitualmente se transmiten menores fuerzas que a través del tubo exterior, para una disposición especialmente compacta sin embargo también puede resultar ventajoso disponer el casquillo de montaje para la bobina de inducción interior como prolongación axial del cuerpo base de tubo del tubo interior.

Preferentemente, el casquillo de montaje comprende una zona de alojamiento para la bobina de inducción interior y/o para la bobina de inducción exterior. Para ello, en el casquillo de montaje puede estar prevista por ejemplo una ranura interior y/o una ranura exterior.

5 Resulta especialmente ventajoso que el casquillo de montaje presente una sección tubular dispuesta como prolongación axial de un cuerpo base de tubo del tubo interior del primer elemento de varillaje. También es posible prever el casquillo de montaje de forma complementaria a una zona final axial existente del tubo interior. De esta manera, resulta especialmente sencillo reequipar un elemento de varillaje existente reemplazando o
10 complementando un extremo axial de su tubo interior por el casquillo de montaje por una bobina de inducción interior.

Otra forma de realización preferible consiste en que el casquillo de montaje está insertado en una pieza de conexión del tubo exterior. Esto ofrece una posibilidad sencilla de reequipar un elemento de varillaje, pudiendo mantenerse sustancialmente sin cambios la pieza de conexión de su tubo exterior a través de la que posiblemente
15 se transmiten fuerzas considerables. Según la invención resulta especialmente preferible disponer y/o fijar el casquillo de montaje dentro de una pieza de conexión en forma de clavija del tubo exterior. De esta manera, la bobina de inducción exterior se puede disponer de manera sencilla en el tubo exterior.

Para llevar la línea de energía y/o de datos, el casquillo de montaje presenta preferentemente un canal de cable. El canal de cable puede comprender una abertura de paso para la línea de energía y/o de datos, por la que la línea se hace pasar de la bobina de inducción interior y/o exterior al espacio anular entre el tubo interior y el tubo exterior. Preferentemente, el canal de cable discurre en el sentido longitudinal del elemento de varillaje o del varillaje de perforación.

25 Un fácil mantenimiento del varillaje de perforación se consigue si el tubo exterior del primer elemento de varillaje y/o del segundo elemento de varillaje presenta una tapa que se pueda abrir para acceder a la línea de energía y/o de datos.

A continuación, la invención se describe con la ayuda de ejemplos de realización preferibles representados en los dibujos esquemáticos adjuntos. Muestran:

- la figura 1: una vista en sección transversal de un elemento de varillaje de un varillaje de perforación con casquillos de montaje y bobinas de inducción separados;
- 35 la figura 2: una vista en sección transversal del elemento de varillaje de la figura 1 con los casquillos de montaje y las bobinas de inducción insertados;
- la figura 3: una vista en perspectiva de una sección superior del elemento de varillaje de la figura 1;
- la figura 4: una vista en perspectiva de una sección inferior del elemento de varillaje de la figura 1;
- la figura 5: un alzado lateral de una bobina de inducción interior;
- la figura 6: un alzado lateral de un primer casquillo de montaje;
- 40 la figura 7: una vista en sección transversal del casquillo de montaje de la figura 6 a lo largo de la línea AA de la figura 8;
- la figura 8: un alzado lateral del casquillo de montaje de la figura 6 con la bobina de inducción interior insertada;
- la figura 9: una vista en perspectiva del casquillo de montaje de la figura 6 con la bobina de inducción interior separada;
- 45 la figura 10: una vista en perspectiva del casquillo de montaje de la figura 6 con la bobina de inducción interior insertada;
- la figura 11: una vista en perspectiva de una bobina de inducción interior;
- la figura 12: una vista en sección transversal de la bobina de inducción interior de la figura 11 a lo largo de la línea A-A de la figura 14;
- 50 la figura 13: una vista en sección transversal de la bobina de inducción interior de la figura 11 en sentido vertical;
- la figura 14: una vista desde delante de la bobina de inducción interior de la figura 11;
- la figura 15: una vista en sección de un segundo casquillo de montaje con la bobina de inducción exterior separada;
- la figura 16: una vista en sección del segundo casquillo de montaje de la figura 15 con la bobina de inducción exterior insertada;
- 55 la figura 17: una vista en perspectiva del segundo casquillo de montaje de la figura 15 con la bobina de inducción insertada;
- la figura 18: una vista en perspectiva de una bobina de inducción exterior;
- la figura 19: una vista en sección transversal de la bobina de inducción exterior de la figura 18 a lo largo de la línea A-A de la figura 21;
- 60 la figura 20: una vista en sección transversal de la bobina de inducción exterior de la figura 18 en sentido vertical;
- la figura 21: una vista desde delante de la bobina de inducción exterior de la figura 18;
- la figura 22: una vista en perspectiva de una bobina de inducción interior y

la figura 23: una vista en perspectiva de una bobina de inducción exterior.

En todas las figuras, los componentes que son idénticos o que se corresponden unos a otros llevan los mismos signos de referencia.

5 Las figuras 1 y 2 muestran una forma de realización de un elemento de varillaje 10 de un varillaje de perforación 1 según la invención que en un primer extremo axial 12 presenta una primera zona de conexión y en un segundo extremo axial 13 presenta una segunda zona de conexión. A las dos zonas de conexión se puede conectar respectivamente otro elemento de varillaje. De esta manera, mediante la unión de varios elementos de varillaje
10 unos a otros, que pueden presentar sustancialmente la misma estructura, se puede formar un varillaje de perforación de longitud básicamente discrecional. Un eje longitudinal del varillaje de perforación está designado por el signo de referencia 14.

15 La figura 3 muestra un detalle del extremo axial superior del elemento de varillaje 10 en una vista en perspectiva. En la figura 4 está representado en una vista en perspectiva el extremo axial inferior del elemento de varillaje 10.

Una forma de realización de un elemento de varillaje 10 que puede ser parte integrante de un varillaje de perforación según la invención se describe a continuación con referencia a las figuras 1 a 4.

20 El elemento de varillaje 10 presenta un tubo interior 20 y un tubo exterior 40 dispuesto de forma coaxial con respecto a éste. El tubo interior 20 y el tubo exterior 40 están unidos uno a otro de forma no giratoria, es decir que sustancialmente no es posible ningún movimiento de giro relativo entre el tubo interior 20 y el tubo exterior 40.

25 Entre el tubo interior 20 y el tubo exterior 40 está formado un espacio de alojamiento 16 anular en el que está dispuesto al menos un cable 17 que en las figuras 1 y 2 está representado sólo de forma esquemática. El espacio anular entre el tubo interior 20 y el tubo exterior 40 o una sección del mismo puede designarse por tanto también depósito de cable. El tubo exterior 40 presenta una tapa 18 para abrir el depósito de cable o el espacio de alojamiento 16. De esta manera, se consigue un acceso fácil al depósito de cable o al espacio de alojamiento 16. En el espacio de alojamiento 16 está formado al menos en una sección un canal 15 para el o, dado el caso, los
30 cables 17.

35 El tubo interior 20 comprende un cuerpo base de tubo 22 que se extiende por la parte esencial de la longitud del elemento de varillaje 10. El cuerpo base de tubo 22 está realizado de forma tubular con un espesor de pared sustancialmente constante. En las figuras 1 y 2, en un extremo inferior del cuerpo base de tubo 22 está prevista una primera pieza intermedia 24 que constituye una parte del tubo interior 20. Como se puede ver en las figuras 1 y 2, la primera pieza intermedia constituye igualmente una parte del tubo exterior 40. En la primera pieza intermedia 24 está previsto un canal axial 28 para hacer pasar el cable 17.

40 En un segundo extremo superior del tubo interior 20 está prevista una segunda pieza intermedia 26. La segunda pieza intermedia 26 está dispuesta dentro del tubo exterior 40 y unida fijamente a éste. Preferentemente, la pieza intermedia 26 está introducida por compresión en el tubo exterior 40 y/o unida a éste por soldadura.

45 La primera pieza intermedia 24 y la segunda pieza intermedia 26 sirven para el acoplamiento de casquillos de montaje 60, 80. Por lo tanto, las piezas intermedias 24, 26 también se pueden designar piezas de acoplamiento.

50 El tubo exterior 40 comprende un cuerpo base de tubo 41 tubular que se extiende a lo largo de una parte esencial de la longitud del tubo exterior 40. En ambos extremos axiales del tubo exterior 40 está prevista respectivamente una pieza de conexión 42 para la unión con un tubo exterior contiguo. El extremo del tubo exterior 40, que en las figuras 1 y 2 es el inferior, comprende un casquillo de alojamiento 44 que también puede designarse pieza de conexión hembra. En la forma de realización representada, el casquillo de alojamiento 44 comprende una primera pieza de casquillo 45 y una segunda pieza de casquillo 46 que están unidas fijamente una a otra, especialmente por soldadura. En el casquillo de alojamiento 44 están previstos nervios axiales 47 y ranuras axiales 48 para realizar una unión no giratoria con un tubo exterior contiguo. Además, el casquillo de alojamiento 44 comprende una ranura circunferencial 49 para realizar una unión axialmente fija a un tubo exterior contiguo. La ranura circunferencial 49 está prevista como ranura interior en el casquillo de alojamiento 44. En una zona de la ranura circunferencial 49 está prevista una abertura de acceso 50, a través de la que se puede introducir un elemento de afianzamiento, especialmente una cadena de eslabones 57 para el afianzamiento axial con un tubo exterior contiguo.
55

60 En un extremo que en las figuras 1 y 2 está representado arriba, el tubo exterior 40 presenta una pieza de clavija 52 que también puede designarse pieza de conexión macho. La pieza de clavija 52 comprende nervios axiales 53 y ranuras axiales 54 que se corresponden con los nervios axiales 47 y las ranuras axiales 48 del casquillo de alojamiento 44. Además, la pieza de clavija 52 presenta una ranura circunferencial 55 correspondiente a la ranura

circunferencial 49, que está realizada como ranura exterior en la pieza de clavija 52. Para el afianzamiento axial de una pieza de clavija 52 con respecto a un casquillo de alojamiento 44 se inserta una cadena de eslabones 57 en las ranuras circunferenciales 49, 55.

5 Dentro del casquillo de alojamiento 44 está previsto un primer casquillo de montaje 60 para alojar una primera bobina de inducción que también puede designarse bobina de inducción 100 interior. El primer casquillo de montaje 60 comprende una sección tubular 61 que constituye una parte del tubo interior 20. Además, el primer casquillo de montaje 60 comprende un anillo de apoyo 62 para el apoyo en el tubo exterior 40. En una zona final axial de la sección tubular 61 está prevista una zona de conexión 64 para el acoplamiento al tubo interior de un elemento de varillaje contiguo. En la forma de realización representada, la zona de conexión 64 está realizada como zona de conexión hembra.

10 Para alojar la bobina de inducción 100 interior, en el primer casquillo de montaje 60, especialmente en la sección tubular 61 de la misma, está realizada una ranura de alojamiento 66 radial. La ranura de alojamiento 66 se encuentra en un contorno exterior de la sección tubular 61 y por tanto puede designarse ranura exterior.

De forma contigua a la ranura de alojamiento 66 está realizada una ranura o abertura de acceso 67 para la retirada más fácil de la bobina de inducción 100 interior, como se puede ver especialmente también en las figuras 4, 9 y 10.

20 Entre el anillo de apoyo 62 y la sección tubular 61 está realizado un canal de cable 76 para hacer pasar un cable.

En un extremo opuesto a la zona de conexión 64, el primer casquillo de montaje 60 comprende una zona de unión 68 para la unión al cuerpo base de tubo 22 del tubo interior 20 o a la pieza intermedia 24 o, en general, a una pieza de acoplamiento del tubo interior 20.

25 El elemento de varillaje 10 presenta en su extremo axial 13 representado arriba en las figuras 1 y 2 un segundo casquillo de montaje 80 que está realizado para alojar una bobina de inducción 110 exterior. El segundo casquillo de montaje 80 comprende una sección tubular 81 que constituye una parte del tubo interior 20. La sección tubular 81 presenta una zona de conexión 84 que también puede designarse zona de conexión macho. La zona de conexión 84 está realizada de forma correspondiente a la zona de conexión 64 del primer casquillo de montaje 60. En su extremo opuesto a la zona de conexión 84 está prevista una zona de unión 88 para unir el segundo casquillo de montaje 80 al cuerpo base de tubo 22 del tubo interior 20 o a la segunda pieza intermedia 26 o, en general a una pieza de acoplamiento del tubo interior 20.

35 El segundo casquillo de montaje 80 comprende además un cuerpo de casquillo 82 que está previsto para ponerse en contacto con un contorno interior de una pieza del tubo exterior 40, especialmente con la pieza de conexión 42 y/o el cuerpo base de tubo 41 de éste. El cuerpo de casquillo 82 presenta en su contorno interior una ranura de alojamiento 86 radial para la bobina de inducción 110 exterior. La ranura de alojamiento 86 también puede designarse ranura interior y se extiende de forma anular en el sentido circunferencial a lo largo de una superficie circunferencial interior del cuerpo de casquillo 82. Entre la sección tubular 81 y el cuerpo de casquillo 82 está previsto un canal de cable 96 para hacer pasar un cable.

45 La tapa 18 para el depósito de cable, preferentemente, está dispuesto en un extremo axial del cuerpo base de tubo 41 del tubo exterior 40, especialmente de forma contigua a la primera y/o segunda pieza intermedia 24, 26.

50 Como ya se ha descrito, un varillaje de perforación según la invención se puede fabricar mediante la unión en fila de varios elementos de varillaje 10, 11. Por lo tanto, en un varillaje de perforación según la invención puede estar previsto un primer elemento de varillaje 10 que presente las características que se describen en relación con el extremo axial inferior del elemento de varillaje representado en las figuras 1 y 2. Además, puede estar previsto un segundo elemento de varillaje 11 que presente las características que se han descrito en relación con el extremo axial superior del elemento de varillaje. Por lo tanto, las figuras 1 y 2 también pueden entenderse de tal forma que en la respectiva zona inferior está representado un primer elemento de varillaje 10 y que en la respectiva zona superior está representado un segundo elemento de varillaje 11. Los elementos de varillaje 10, 11 pueden acoplarse unos a otros. Las relacionadas con las figuras 5 a 23 pueden referirse opcionalmente a un primer elemento de varillaje 10 o a un segundo elemento de varillaje 11.

60 Las figuras 5 a 10 muestran otros detalles de una bobina de inducción 100 interior y de un primer casquillo de montaje 60 o de una parte de éste. El primer casquillo de montaje 60 sirve especialmente para alojar una bobina de inducción 100 interior. Como se puede ver especialmente en la figura 7, la bobina de inducción 100 presenta varias, en el presente caso tres, piezas de segmento anular 102. La bobina de inducción 100 presenta entre dos piezas de segmento anular 102 una zona de abertura 109 o hendidura en la que la bobina puede extenderse para ser insertada en la ranura de alojamiento 66 prevista. La bobina de inducción 100 dividida de esta manera se puede

insertar de manera sencilla en la ranura de alojamiento 66 radial.

5 Para la fijación de la bobina de inducción 100 afianzada en su posición, en la ranura de alojamiento 66 están previstos dispositivos de fijación 70 que en el presente caso están realizados a título de ejemplo como cavidades en la superficie de la ranura. De manera correspondiente, la bobina de inducción 100 presenta dispositivos de fijación 108 correspondientes que en el presente caso están realizados como espigas en la superficie interior de la bobina.

10 Las figuras 11 a 14 muestran con la ayuda de una forma de realización con carácter de ejemplo más detalles de una bobina de inducción 100 interior. Las distintas piezas de segmento anular 102 están unidas entre ellas a través de conectores 104. Los conectores 104 pueden ser también parte de un cuerpo de bobina o de las espiras del cuerpo de bobina. Entre dos piezas de segmento anular 102 está previsto respectivamente un recubrimiento 105 que recubre los conectores 104.

15 Más detalles de una bobina de inducción 100 interior están representados con la ayuda del ejemplo de realización en la figura 22. Al menos algunas de las piezas de segmento anular 102 están unidas de forma giratoria entre ellas a través de articulaciones de giro 106. Los ejes de giro de las articulaciones de giro 106 se extienden a lo largo de un eje longitudinal de la bobina de inducción 100. Para la unión del cuerpo de bobina con la línea de energía y/o de datos, en una de las piezas de segmento anular 102 está previsto un dispositivo de conexión eléctrica o una línea de conexión eléctrica 107. Esta se encuentra preferentemente en o cerca de la zona de abertura 109 de la bobina de inducción 100 interior. La línea de conexión 107 preferentemente está dispuesta en un lado frontal de la bobina de inducción 100.

25 Las figuras 15 a 17 muestran un segundo casquillo de montaje 80 y una bobina de inducción 110 exterior. El segundo casquillo de montaje 80 sirve especialmente para alojar una bobina de inducción 110 exterior. La bobina de inducción 110 exterior está estructurada sustancialmente de forma correspondiente a la bobina de inducción 100 interior y presenta un mayor diámetro en comparación con ésta, de modo que la bobina de inducción 110 exterior se puede disponer alrededor de la bobina de inducción 100 interior.

30 Las figuras 18 a 21 muestran otra forma de realización con carácter de ejemplo de una bobina de inducción 110 exterior. La bobina de inducción 110 exterior corresponde sustancialmente a la bobina de inducción 100 interior e igualmente está estructurada a partir de varias piezas de segmento anular 112 que están unidas entre ellas a través de conectores 114. Entre dos piezas de segmento anular 112 está realizada una zona de abertura 119 o hendidura en la que la bobina se puede contraer para su inserción en la ranura de alojamiento 86 prevista. La bobina de inducción 110 dividida de esta manera puede insertarse de manera sencilla en la ranura de alojamiento 86 radial.

35 Más detalles de una bobina de inducción 110 exterior están representados en la figura 23. Conforme a la bobina de inducción 100 interior, algunas de las piezas de segmento anular 112 están unidas de forma giratoria entre ellas a través de articulaciones de giro 116, extendiéndose los ejes de giro de las articulaciones de giro 116 a lo largo de un eje longitudinal de la bobina de inducción 110. Entre dos piezas de segmento anular 112 está previsto respectivamente un recubrimiento 115 que recubre los conectores 114. Para la unión del cuerpo de bobina con la línea de energía y/o de datos está previsto un dispositivo de conexión eléctrica o una línea de conexión eléctrica 117 que se encuentra preferentemente en o cerca de la zona de abertura 119. Preferentemente, la línea de conexión 117 está dispuesta en un lado frontal de la bobina de inducción 110.

45 Para la fijación de la bobina de inducción 110 afianzada en su posición, es decir, contra la rotación, en la ranura de alojamiento 86 están previstos dispositivos de fijación 90 que en el presente caso están realizados a título de ejemplo como cavidades en la superficie de la ranura. De manera correspondiente, la bobina de inducción 110 presenta dispositivos de fijación 118 correspondientes que en el presente caso están realizados como espigas en la superficie exterior. Los dispositivos de fijación 118 de la bobina de inducción 110 pueden ponerse en engrane con los dispositivos de fijación 90 del segundo casquillo de montaje 80.

55 Tanto la bobina de inducción interior como la bobina de inducción exterior presentan un cuerpo de bobina con al menos una espira. La espira o, dado el caso, varias espiras del cuerpo de bobina pueden estar dispuestas generalmente de forma discrecional. Por ejemplo, la bobina de inducción 100, 110 puede presentar una o varias espiras en el sentido circunferencial. Sin embargo, la bobina de inducción 100, 110 también puede estar realizada como llamada bobina toroidal en la que una o varias espiras están enrolladas alrededor del anillo que puede designarse núcleo de anillo.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.-** Varillaje de perforación con al menos dos elementos de varillaje (10, 11) unidos entre ellos de forma no giratoria y separable, en la que
- los elementos de varillaje (10, 11) presentan respectivamente un tubo interior (20) y un tubo exterior (40) entre los que está formado un espacio de alojamiento (16) anular,
 - los elementos de varillaje (10, 11) presentan respectivamente una línea de energía y/o de datos (17) que discurre a lo largo de un eje longitudinal (14) del varillaje de perforación (1), y
 - 10 - las líneas de energía y/o de datos (17) de los elementos de varillaje (10, 11) están unidas respectivamente a una bobina de inducción (100, 110), y para la transmisión de energía y/o de datos a lo largo del varillaje de perforación (1), las bobinas de inducción (100, 110) se pueden acoplar entre ellas de forma inductiva, y
 - un primer elemento de varillaje (10) presenta en un contorno exterior de su tubo interior (20) una bobina de inducción (100) interior y un segundo elemento de varillaje (11) presenta en un contorno interior de su tubo exterior (40) una bobina de inducción (110) exterior,
 - 15 **caracterizado porque**
 - las bobinas de inducción (100, 110) están estructuradas a modo de segmentos a partir de varias piezas de segmento anular (102, 112) y se solapan en sentido radial al menos por zonas.
- 20 **2.-** Varillaje de perforación según la reivindicación 1, **caracterizado porque** al menos una de las bobinas de inducción (100, 110) está dispuesta en una ranura de alojamiento (66, 86) anular.
- 3.-** Varillaje de perforación según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** al menos dos piezas de segmento anular (102, 112) están unidas entre ellas de forma separable.
- 25 **4.-** Varillaje de perforación según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** al menos dos piezas de segmento anular (102, 112) están unidas entre ellas de forma giratoria.
- 5.-** Varillaje de perforación según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque**
- 30 - el tubo interior (20) del primer elemento de varillaje (10) presenta una zona de conexión (64, 84) en forma de clavija o de casquillo para la unión a otro tubo interior y
 - la bobina de inducción (100) interior está dispuesta axialmente a una distancia con respecto a la zona de conexión (64, 84) en forma de clavija o de casquillo.
- 35 **6.-** Varillaje de perforación según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la bobina de inducción (110) exterior está dispuesta dentro de una pieza de conexión (42, 52) en forma de clavija del tubo exterior (40) del segundo elemento de varillaje (11).
- 40 **7.-** Varillaje de perforación según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** al menos uno de los elementos de varillaje (10, 11) comprende un casquillo de montaje (60, 80) en el que están montadas la bobina de inducción (100) interior y/o la bobina de inducción (110) exterior.
- 45 **8.-** Varillaje de perforación según la reivindicación 7, **caracterizado porque** el casquillo de montaje (60, 80) presenta una sección (61, 81) tubular que está dispuesta como prolongación axial de un cuerpo base de tubo (22) del tubo interior (20) del primer elemento de varillaje (10).
- 9.-** Varillaje de perforación según una de las reivindicaciones 7 u 8, **caracterizado porque** el casquillo de montaje (60, 80) está insertado en una pieza de conexión (42) del tubo exterior (40).
- 50 **10.-** Varillaje de perforación según una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado porque** el casquillo de montaje (60, 80) presenta un canal de cable (76, 96) para la línea de energía y/o de datos (17).
- 55 **11.-** Varillaje de perforación según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** el tubo exterior (40) del primer elemento de varillaje (10) y/o del segundo elemento de varillaje (11) presenta una tapa (58) que se puede abrir para acceder a la línea de energía y/o de datos (17).

Fig. 1

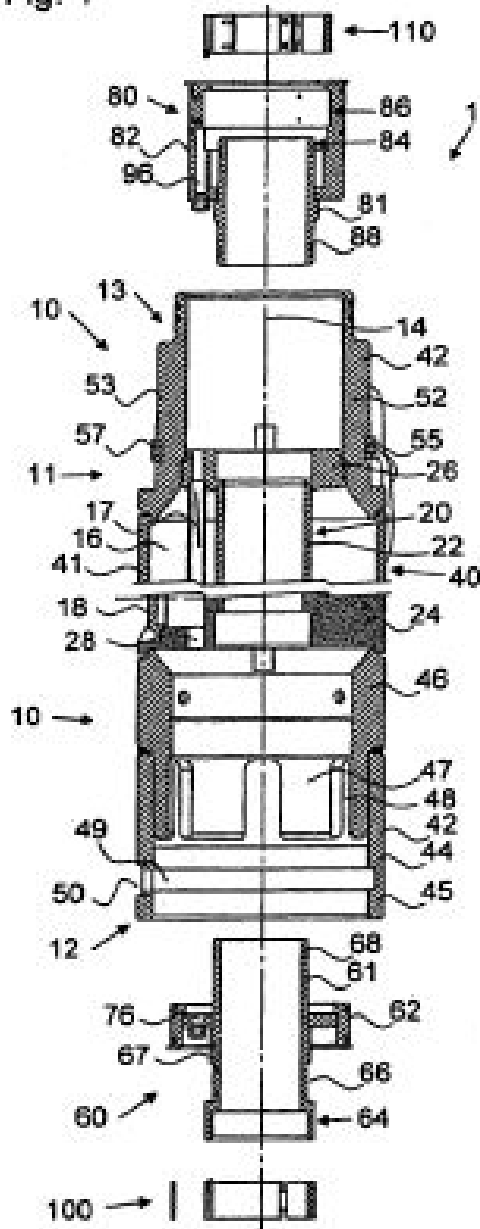


Fig. 2

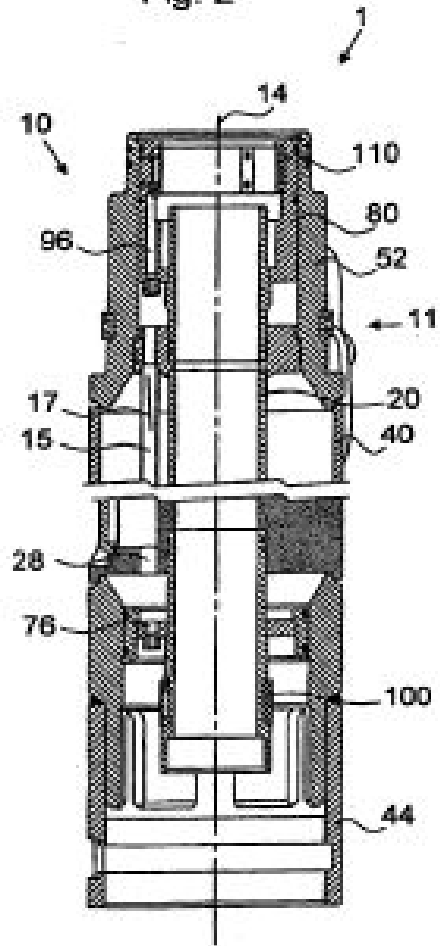


Fig. 3

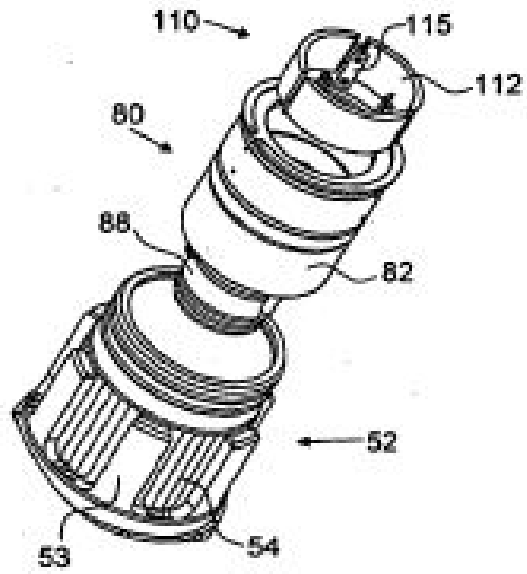


Fig. 4

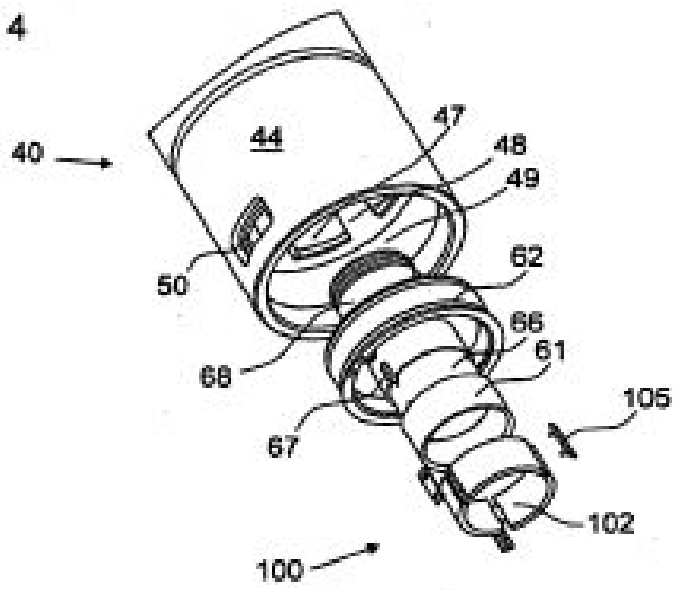


Fig. 5

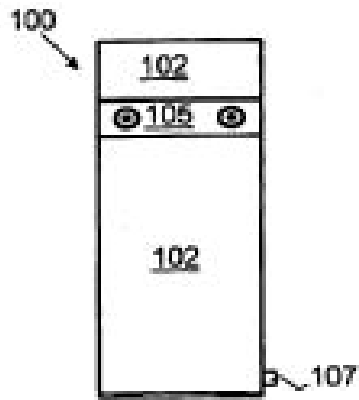


Fig. 6

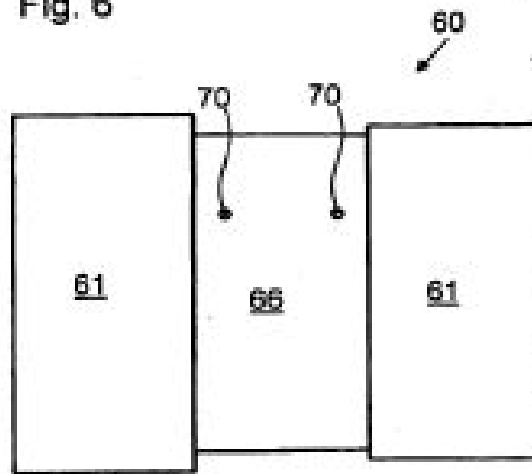


Fig. 7

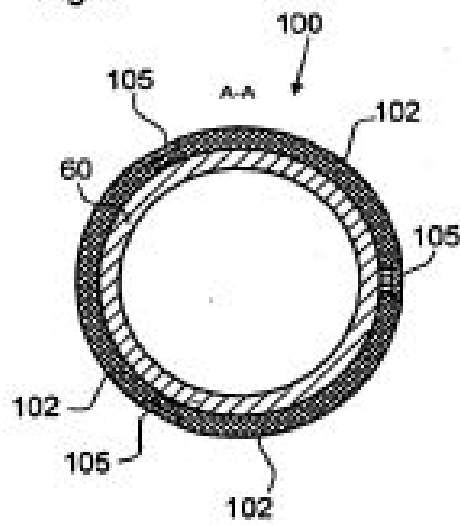


Fig. 8

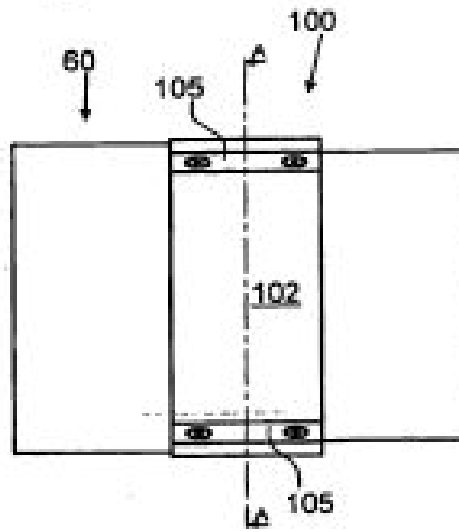


Fig. 9

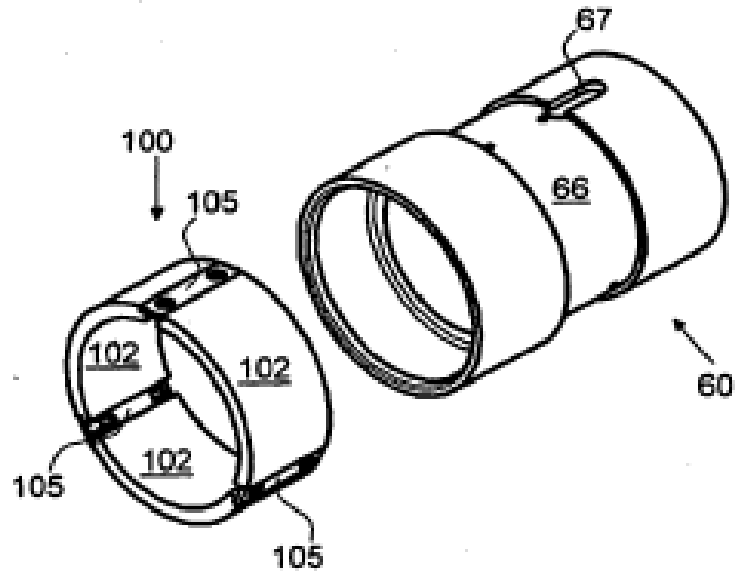


Fig. 10

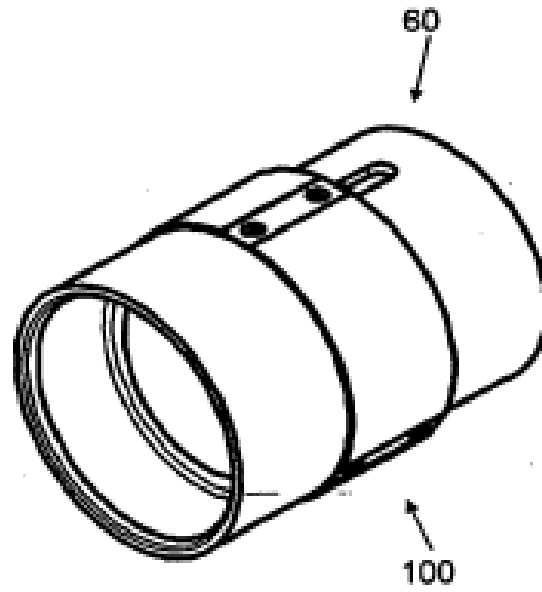


Fig. 11

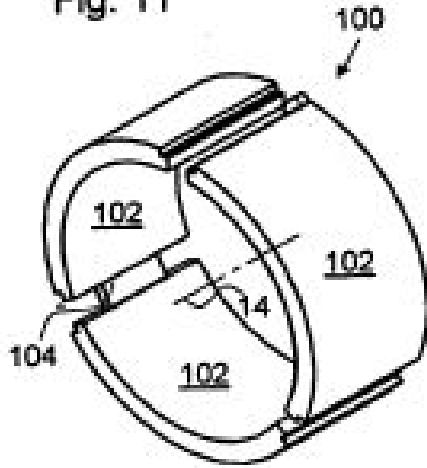


Fig. 12

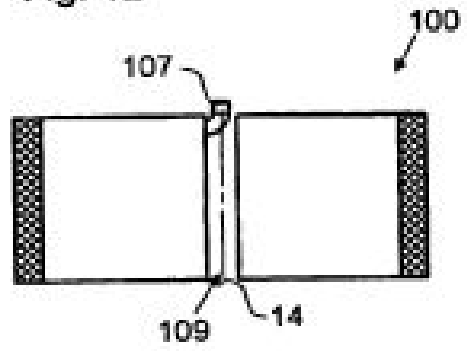


Fig. 13

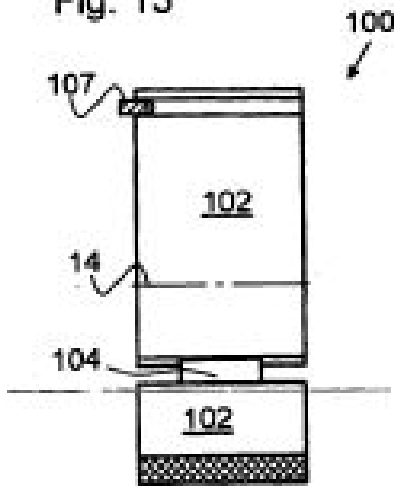
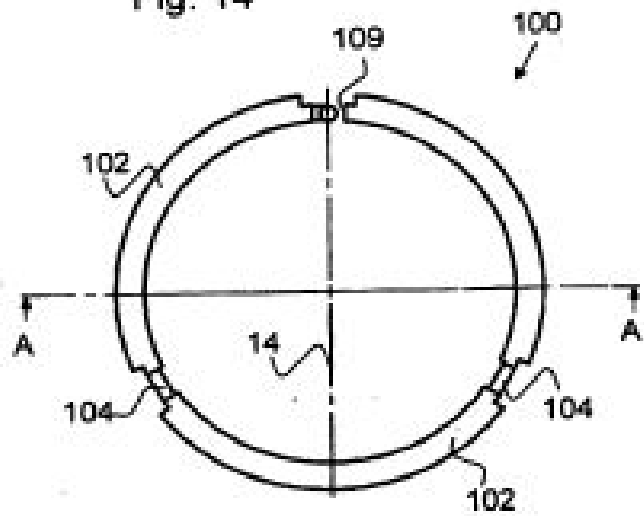


Fig. 14



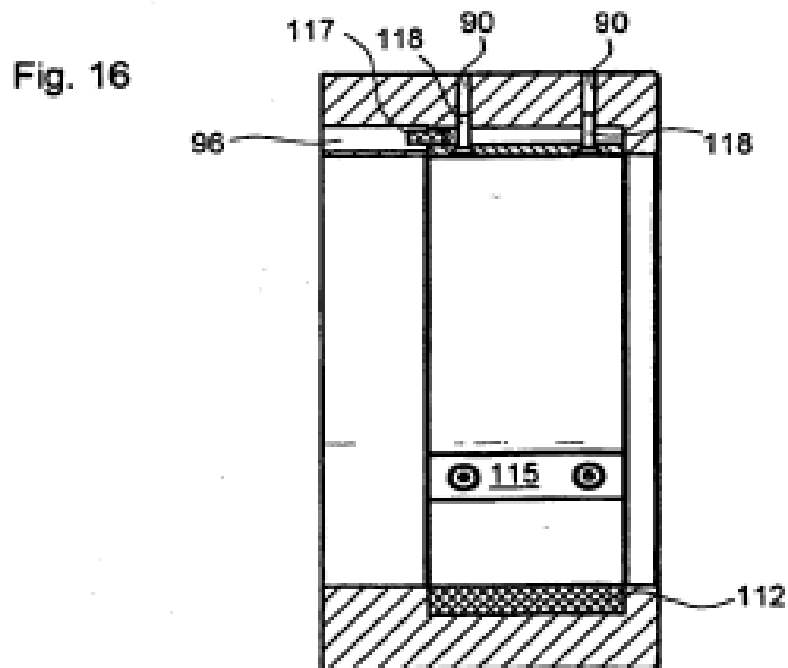
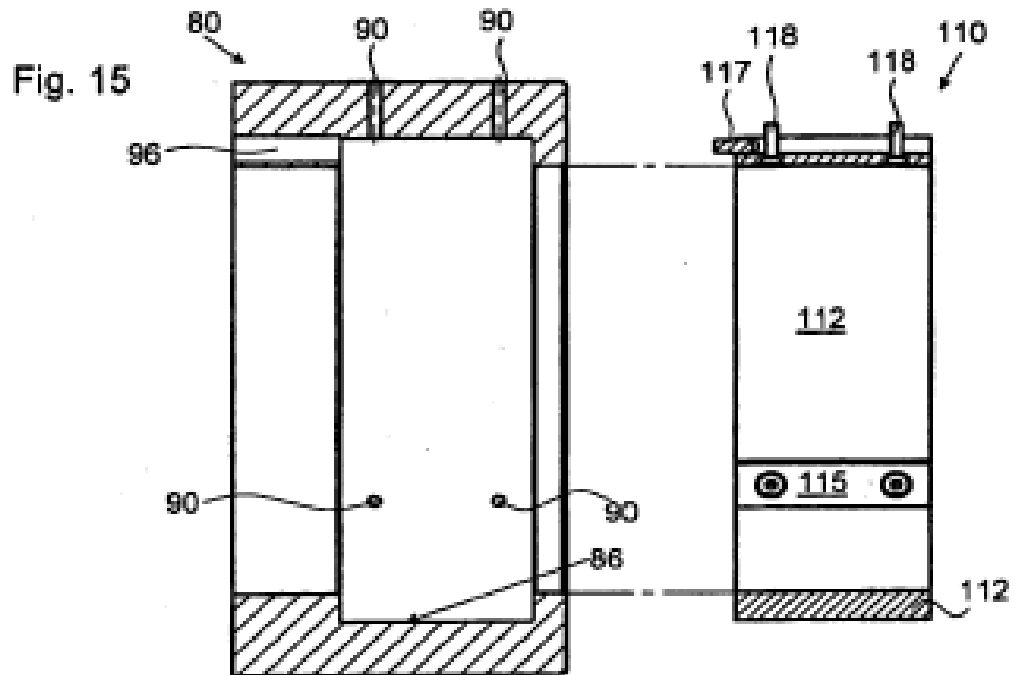


Fig. 17

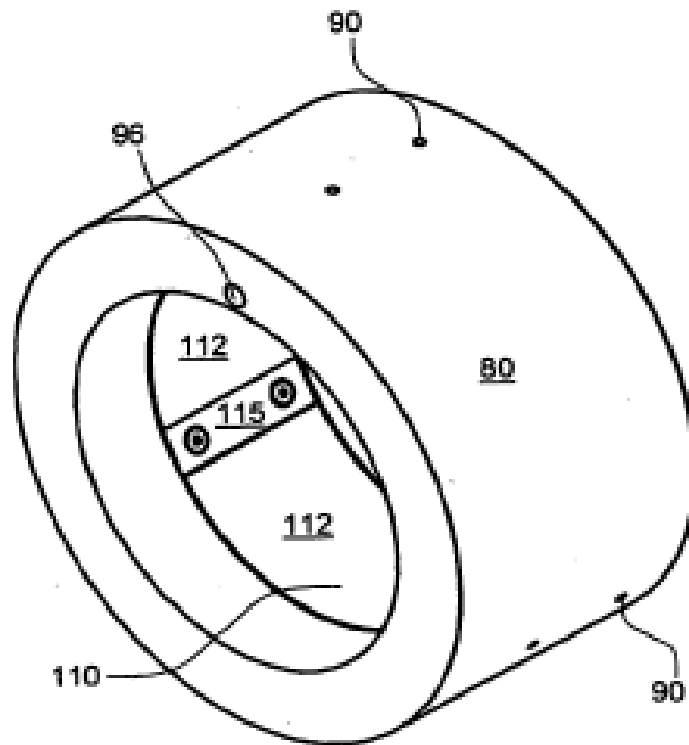


Fig. 18

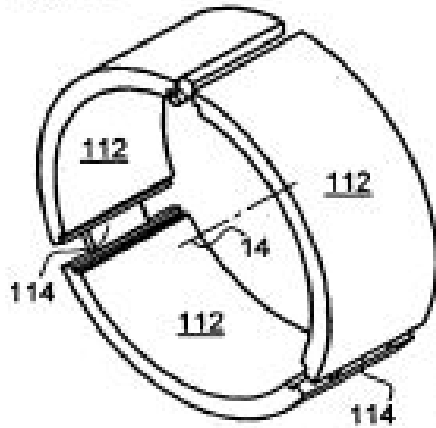


Fig. 19

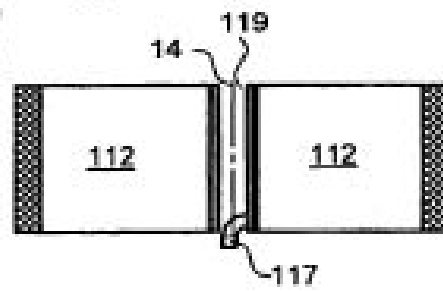


Fig. 20

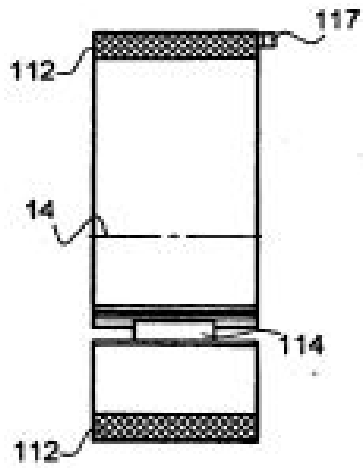


Fig. 21

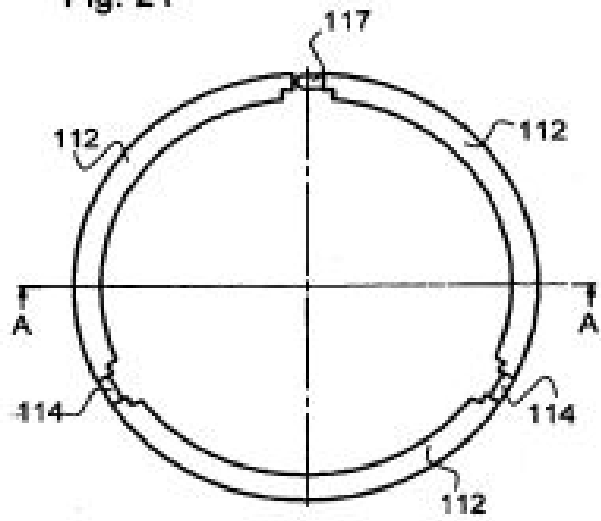


Fig. 22

