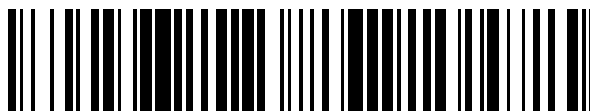


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 038**

51 Int. Cl.:
G01R 15/14 (2006.01)
H01R 13/24 (2006.01)
H02B 13/00 (2006.01)
H01R 13/648 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10354012 .6**
96 Fecha de presentación: **19.03.2010**
97 Número de publicación de la solicitud: **2253963**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.11.2010**

54 Título: **Sensor de una magnitud eléctrica de interfaz plana y con conector adaptado**

30 Prioridad:
18.05.2009 FR 0902432

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.04.2012

73 Titular/es:
Schneider Electric Industries SAS
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil-Malmaison, FR

72 Inventor/es:
Bonfils, Jean-Michel

74 Agente/Representante:
Polo Flores, Carlos

ES 2 378 038 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

Sensor de una magnitud eléctrica de interfaz plana y con conector adaptado.

- La invención se refiere a la simplificación de la medida de una información relativa a una conexión eléctrica como puede ser la corriente o la tensión, gracias a varias interfaces de conexión que permiten establecer una conexión eléctrica por contacto entre superficies planas. El sensor fabricado para este tipo de dispositivos de medición consta de varias superficies de conexión y una geometría interna cuya forma y material se elegirán de modo que esté garantizado el rendimiento dieléctrico, sobre todo para aplicaciones de alta y/o media tensión; entre otros aspectos, las superficies serán parcialmente deformables, y el aislante de los sensores irá sobremoldeado sobre el núcleo conductor.
- 10 Según la invención, se pueden utilizar un sensor y el dispositivo de medición con barras de conexión blindadas y adaptadas, o bien con otros tipos de conexión que también estén optimizados.

ESTADO DE LA TÉCNICA

- En los equipos eléctricos y sobre todo en los postes de transformación de media tensión MT (a los que también se denomina ocasionalmente de alta tensión AT), es decir, del orden de 1 a 52 kV, se tienen que conectar varios equipos de distribución entre ellos por medios eléctricos; además, en vista de la presencia de tensiones elevadas y para protegerlos, es mejor aislar las conexiones mediante un sobremoldeado. También, llegado el caso, es conveniente blindarlos para poder dirigir el campo eléctrico.

- Se han desarrollado distintas soluciones, sobre todo la instalación de barras rígidas unidas a los equipos; también se insertan conectores de tipo bicónico. Hay descrita una solución alternativa que permite reducir las dimensiones totales, sobre todo la altura, en el documento FR 2 923 953, con solicitud de patente publicada el 22 de mayo de 2009 y citada únicamente con fines indicativos en el título del artículo 54(3) CBE, con interfaces planas; además, con esta solución resulta más fácil establecer las conexiones. También existe la opción de descartar este tipo de conexión simplificada. En determinadas aplicaciones hay que medir datos relativos al circuito eléctrico que forman las conexiones. En concreto, para los dispositivos de medida de datos relativos a la corriente que circula entre los equipos descritos, por ejemplo, en el documento DE 4435864, también puede ser conveniente la simplificación que ofrece una conexión de interfaz plana para el sensor.

EXPOSICIÓN DE LA INVENCIÓN

- Entre otras ventajas, esta invención busca simplificar la conexión de un dispositivo de medición de una 55 magnitud eléctrica con un elemento de una línea eléctrica, de tipo barra de conexión, cable o borne, cuya interfaz de conexión sea plana y comprimible.

En concreto, esta invención se refiere a un dispositivo de medición de la tensión y/o de la corriente que circula por la línea mediante un sensor insertado en esta y por medios de tratamiento adaptados; el sensor tendrá interfaces de conexión planas y comprimibles.

- De modo más general, la invención también se refiere al sensor anterior. Entre otros aspectos, el sensor correspondiente a la invención consta de un soporte fabricado con un material aislante que se pueda deformar y que esté delimitado por dos superficies de conexión opuestas sensiblemente paralelas, preferiblemente circulares y superponibles, y un inserto de conexión conductor integrado en el soporte aislante del que sale por las dos superficies de conexión planas paralelas, de las que es preferible que sean circulares y superponibles; el inserto tendrá un orificio que lo atravesará y servirá para el ajuste las superficies de conexión. Lo más conveniente es que el soporte aislante sea un elastómero de tipo EPDM moldeado sobre el inserto, que, por ejemplo, forme un cuello al nivel de las superficies de conexión de modo tal que envuelva el inserto en el soporte.

- La altura del inserto entre las dos superficies de conexión es inferior a la distancia entre las dos superficies de conexión cuando el material aislante del soporte está en reposo, y superior o igual a dicha distancia cuando el material está totalmente deformado por compresión entre las superficies de conexión, sobre todo cuando haya establecida una conexión a otra interfaz del mismo tipo, por ejemplo, por apriete mediante una varilla que atraviese el inserto.

- Para poder efectuar la medición, el sensor constará, al menos en la parte central externa del soporte alejada de las superficies de conexión, de un revestimiento conductor asociado a medios de obtención de la magnitud física. Por ejemplo, los medios de obtención constan de una bobina secundaria enrollada en torno a un núcleo envuelto en este revestimiento o relacionado, o una resistencia de medición envuelta en el soporte aislante asociada a un conductor que sale del revestimiento conductor. Lo más conveniente, sobre todo para mediciones capacitivas de la tensión, es que el recubrimiento esté en la superficie externa del soporte salvo en las superficies de conexión, y elementos

protectores periféricos que delimiten tres partes, dos partes en un extremo del revestimiento que sirvan para blindarlo y una parte central de obtención de datos; lo mejor es que el elemento protector tenga de relleno un material aislante, como puede ser una excrescencia del soporte aislante.

- Las interfaces entre el soporte aislante, el inserto conductor y el revestimiento conductor del sensor conforme a la invención sean estancos, lo mismo que las posibles interfaces de los medios de obtención colocados en el soporte aislante y/o el revestimiento. Es preferible componer el revestimiento conductor y el soporte aislante mediante un sobremoldeado del mismo elastómero, cargado o no de partículas conductoras.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

- De la descripción siguiente de los modos exactos de realización de la invención, incluidos aquí a modo indicativo y en ningún caso limitativo y que están representados en las figuras anexadas, se podrán inferir con mayor claridad otras ventajas y características.

La figura 1 representa una barra de interfaz plana así como también la conexión entre dos barras al nivel de uno de sus dispositivos de conexiones, a los que se puede conectar un dispositivo de medición conforme a la invención.

La figura 2 representa un montaje de un captador conforme con la invención con una barra según la figura 1.

- La figura 3 representa un dispositivo de medición conforme con un modo de realización de la invención.

La figura 4 representa un montaje alternativo de un dispositivo de medición conforme con la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UNO DE LOS MODOS DE REALIZACIÓN MÁS CONVENIENTES

- En determinadas aplicaciones, hay que medir ciertos datos relativos al circuito eléctrico formado por una barra o un juego de barras que permitan conectar entre ellas los bornes de conexión de varios equipos eléctricos. Tradicionalmente, un dispositivo de medición consta de un sensor asociado a un circuito de tratamiento de la información obtenida mediante dicho sensor, que se instala de forma apropiada al nivel de uno de los elementos de conexión eléctrica, o bien, de modo más general, de la línea de distribución.

Según uno de los modos de realización preferentes, se monta un sensor 100 conforme con la invención en un sistema de conexión con una configuración plana como el descrito en el documento FR 2923953.

- En concreto, tal como se ve en la figura 1, hay una barra 10 en cada una de las extremidades como mínimo de un dispositivo de conexión 12, que consta sobre todo de un soporte 14 hecho de material aislante. Aunque pueda tener una forma cualquiera, el soporte aislante 14 consta de dos superficies opuestas 16, 18 destinadas a la conexión, que son sensiblemente planas y paralelas una a otra; es preferible que las superficies de conexión 16, 18 sean circulares, ya que esta es la forma mejor adaptada para gestionar los distintos fenómenos dieléctricos y optimizar la orientación de los apilados. Asimismo, es conveniente que las dos superficies opuestas 16, 18 de un soporte aislante 14 sean superponibles para que la barra 10 se pueda utilizar en la mejor orientación posible; de todas formas, es también conveniente que la barra 10 sea simétrica, con todos los dispositivos de conexión 12 iguales, y que sus superficies de conexión 16, 18 sean paralelas entre ellas.

- Es conveniente que el soporte aislante 14, a excepción de las superficies de conexión 16, 18, vaya revestido de una capa 20 conductora o semiconductor en la superficie externa. El espesor se determinará en función de su resistividad, de forma que se obtenga un revestimiento 20 suficiente para que esté garantizado un blindaje electrostático del conjunto: el mantenimiento del campo eléctrico en el interior del soporte aislante 14 permite aumentar la compacidad de las conexiones efectuadas mediante una barra 10 provista de este tipo de dispositivo 12; puede resultar deseable dar la vuelta al blindaje en la periferia de la superficie aislante de conexión 16, 18 para que esté garantizada la continuidad de este cuando se establezca contacto con otra superficie similar 16'.

- Además, el dispositivo de conexión 12 consta de un inserto de conexión 24 de gran conductividad eléctrica, normalmente de cobre o aluminio, que atraviesa el dispositivo de conexión 12 a lo largo de su grosor, entre dos superficies de conexión 26, 28 planas y paralelas a las que se pueda acceder por cada lado del soporte aislante 14. Lo más conveniente es que el inserto de conexión 24 esté centrado en el interior del soporte aislante 14, y que sea simétrico con respecto al eje de revolución para que pueda contener mejor las fuerzas dieléctricas.

- Para optimizar el rendimiento dieléctrico, el inserto de conexión 24 va integrado en el soporte aislante 14, y, sobre todo, el material aislante va moldeado sobre el inserto 24 de forma tal que la interfaz entre los dos compuestos 14, 24 quede contenida y sin espacios vacíos (o vaciados de aire). Por las mismas razones, es mejor que el inserto de conexión 24 tenga un abultamiento en el interior del soporte aislante 14, cuyo diámetro central será por ello superior al diámetro de las superficies de conexión 26, 28 donde el material aislante forme un cuello, o un gollote, 30 en torno al inserto: el inserto conductor 24 queda de alguna forma envuelto o «cubierto» por el material aislante 14. El tamaño

del soporte aislante 14, así como también el espesor del gollete 30, dependen del tamaño del inserto conductor 24, que a su vez estará determinado por el nivel de corriente que circula por él y por las tensiones electromecánicas.

- Los dispositivos de conexión 12 de una misma barra 10 quedan unidos entre ellos mediante una barra 32 de gran conductividad eléctrica que a su vez estará unida (preferiblemente en una sola unidad) al inserto de conexión 24. La varilla 32, de cobre o de aluminio, tiene unas dimensiones que van en función de la corriente que circula por ella, y es preferible que sea «rígida», es decir, que no sea comprimible; no obstante, para que haya una cierta flexibilidad en cuanto a tolerancia en la colocación relativa de los dispositivos de conexión 12 en el sentido de la conexión (ortogonal a las superficies de conexión 16 y de conexión 26) preferiblemente, la sección de la barra 32 será «aplanada», de forma oblonga.
- 10 La varilla de unión conductora 32 va también integrada en sus extremidades 34 dentro del aislante 14 del dispositivo de conexión 12; a lo largo del resto de la varilla, la parte restante 36 correspondiente a la longitud aparente de la varilla 32 va revestida de un aislante 38 que garantiza un rendimiento dieléctrico suficiente. Para limitar las dimensiones necesarias en torno a la barra 10, se puede instalar también un blindaje electrostático 40 en la parte restante 36. Preferiblemente, el conjunto de los componentes aislantes 14, 38 de la barra de conexión 10 se efectuará en una sola etapa sobre el conjunto de los elementos conductores 24, 32; de igual modo, el blindaje 20, 40 será preferiblemente de una sola pieza.

- Para evitar las descargas disruptivas durante la conexión eléctrica y garantizar un contacto estanco entre los dispositivos de conexión 12, 12' superpuestos a las dos barras 10, 10' tal como se puede ver en la figura 1, el material aislante de los soportes 14 es deformable, y, sobre todo, se puede reducir su espesor mediante un aplastamiento ortogonal entre las dos caras opuestas 16, 18; por ejemplo, se trata de un elastómero cuyas cualidades dieléctricas son conocidas y están optimizadas, en especial en lo relativo a la compacidad. En concreto, el soporte 14 tiene sobremoldeado un polímero de etilenpropileno dieno o EPDM («caucho monomérico de etilenpropileno dieno») o silicona. De este modo, en lo que se refiere a la fabricación preferente de una barra 10, el núcleo conductor (insertos + barra) 24, 32 se hace primero, de cobre o de aluminio, mediante las técnicas existentes: por ejemplo, en una matriz o mediante moldeado. Este conjunto tiene sobremoldeado un aislante 14, 38 del tipo del elastómero EPDM o de la silicona; lo mejor es utilizar también un agente de adherización para conseguir una interfaz cohesiva y sin defectos entre el núcleo conductor y el revestimiento aislante. El blindaje 20, 40 se puede hacer (por ejemplo, sobre una superficie externa desbarbada) mediante una metalización o, preferiblemente, mediante un sobremoldeado con un elastómero del mismo tipo pero cargado, que permita conservar las mismas propiedades de deformación en el conjunto del dispositivo de conexión 12, entre el cuerpo aislante 14 y el blindaje 20.

- La altura del inserto conductor 24, definido mediante la distancia entre sus dos superficies de conexión 26, 28, es por tanto inferior al espesor del soporte aislante 14 en reposo; mediante una compresión ortogonal del soporte aislante 14 se pueden acercar las superficies de conexión 16, 18 del soporte 14 para que guarden una distancia igual a dicha altura: durante el uso, las superficies aislantes 16, 16' entran en contacto, y hay asegurada una deformación hasta que las superficies de conexión 26, 26' conductoras del inserto 24 estén en contacto la una con la otra, y el montaje se mantiene en esta posición mediante ciertos medios de apriete durante el tiempo que se desee mantener la conexión eléctrica.

- Para mantener la deformación de los dos puertos superiores aislantes 14, 14' y por tanto el contacto entre las superficies de conexión 26, 26' de los insertos 24, 24' yuxtapuestos, se procede a una fijación. Con este fin, se perfora en el inserto de conexión 24 un orificio central 44 en el que se puede introducir un medio de unión, principalmente de tipo perno o pasajuntas 48. Es preferible que el orificio 44 admita ciertas maniobras para que resulte más fácil efectuar la instalación y la conexión; además, esta opción permite centrar y, por lo tanto, optimizar el contacto entre los dos soportes aislantes 14, 14' y su blindaje 20, 20'. El medio de unión 48 insertado en el orificio 44 se mantiene gracias a un dispositivo de apriete 50 en una de sus extremidades por lo menos. Preferiblemente, el dispositivo de orificio 50, aparte de garantizar la compresión y el mantenimiento en posición apretada del montaje, permite garantizar el aislamiento de la superficie 18 del dispositivo de conexión 12 que queda libre (opuesto en la figura a la superficie 16 de conexión eléctrica).

- El dispositivo de apriete 50 consta sobre todo de una superficie plana de tamaño por lo menos igual al de la superficie de conexión 18 a la que está destinado; es preferible que sea una cubierta aislante con una forma optimizada con vistas al rendimiento dieléctrico. Es conveniente, para que estén garantizadas la estanqueidad y la máxima protección frente a las descargas disruptivas, que el material del dispositivo de apriete y obturación 50 sea no deformable; por ejemplo, un material termosolidificable de tipo termoplástico, epoxi o poliéster, incluso termoplástico.

- Preferiblemente, para que esté garantizada la deformación del soporte 14 del dispositivo de conexión 12 al que protege y para mantener este estado, el dispositivo de obturación 50 va asociado a una varilla roscada que actúa con el orificio 44 del inserto de conexión 24. Entre otros aspectos, se instala un inserto rígido 52 provisto de un

orificio perforado 54 en el centro de la tapa 50, por ejemplo, sobremoldeado de forma cohesiva; el orificio 54 está adaptado de forma que actúa con el pasajuntas 48 (que también puede ir montado en él de forma cautiva) de apriete que atraviesa el orificio 44 del inserto 24: el mismo elemento 48 permite también apretar la tapa 50 sobre el dispositivo de conexión 12. Como aquí no se trata de efectuar la conexión eléctrica, el inserto 52 puede ser de una forma y/o de un material cualesquiera; preferiblemente será metálico para que pueda funcionar como deflector dieléctrico y tenga una calidad de anclaje óptima para que el apriete sea sólido.

Una opción consistiría en que la tapa 50 tenga medios de atornillado, como, por ejemplo, una excrecencia de seis escalones que pueda actuar con una llave que permita que el conjunto tapa 50 / pasajuntas 48 rote para que esté garantizada la compresión de los soportes aislantes 14 dispositivos de conexión 12. El material aislante de la tapa 50 puede, por ejemplo, ir revestido de una capa metálica de blindaje electrostático, que se habrá efectuado preferiblemente para mantener la continuidad del blindaje con el dispositivo de conexión 12; también es posible, como aparece esquematizado en la figura 2, revestir la tapa con un fuselaje 56 que la proteja de choques, como, por ejemplo, un revestimiento sobremoldeado con un elastómero.

En la mayor parte de los casos, el dispositivo de conexión 12 de una barra 10 va destinado a conectarse a un borne de un equipo eléctrico. Para que el montaje sea más sencillo, es preferible que las dos caras opuestas 16, 18 de los dispositivos de conexión 12 de las barras 10 sean idénticas: esto tiene como consecuencia que la conexión a un borne de un equipo eléctrico tenga lugar también mediante contacto y compresión, es decir, de forma diferente a la técnica anterior. Por tanto es conveniente que la conexión eléctrica a un borne de una barra 10 tenga lugar también directamente, por contacto y compresión, mediante una adaptación de los bornes de los equipos eléctricos y, sobre todo, un «aplanamiento»: el borne 60 consta, de forma similar al dispositivo de conexión 12, de una superficie de contacto superponible a la superficie 18 del soporte 14 del dispositivo de conexión 12 de la barra 10, y sobre la que sale un inserto de conexión 62, que preferiblemente irá provisto de un orificio perforado 64 correspondiente al orificio perforado 54 del dispositivo de apriete 50. El borne 60, preferiblemente blindado, está compuesto principalmente de un material aislante moldeado sobre el inserto 62, y es conveniente que tenga un surco deflector bajo la superficie de contacto que optimice las características dieléctricas; al igual que con la tapa 50, el material será preferiblemente no deformable, de tipo termoendurecido o termoplástico.

Preferiblemente, los medios de apriete 48, 50, 60 no se fuerzan directamente mediante los dispositivos de conexión 12 de las barras 10: el pasajuntas 48 es de diámetro inferior al del orificio 44 de los insertos 24, que no es de tipo roscado, lo que le otorga cierta flexibilidad en cuanto al posicionamiento. Preferiblemente, para garantizar la presión durante el transcurso del tiempo y paliar las deformaciones plásticas causadas por la fluencia local de la materia, el pasajuntas 48 no tiene un diámetro constante: tal como aparece ilustrado en la figura 2, se efectúan reducciones del diámetro 66 en la varilla 48 en función de su longitud y de las tensiones axiales que soportará; de hecho, también se puede aumentar la deformación elástica de la varilla 48, y por tanto su alargamiento, de forma que se genere una reserva de deformación elástica destinada a las compensaciones de fluencia durante la vida útil del montaje.

También es mejor que el orificio esté optimizado con la presencia de una junta tórica 68 en una de las extremidades de la barra 48 que actúe con el orificio 64 en el que esta se inserte en concreto en el borne 60 mientras que la varilla 48 va montada cautiva en un dispositivo de obturación y apriete 50. La presión elástica ejercida en la rosca hembra receptora 64 hace posible sobre todo un montaje «a la inversa», con bloqueo parcial del dispositivo de obturación 50 cuando se coloca en el montaje (ver por ejemplo la figura 4).

Según la invención, el sensor 100, de tensión y/o de corriente y/o otro, se adapta a la configuración plana del montaje anterior y, tal como está esquematizado en la figura 2, viene a intercalarse, por ejemplo, entre el borne 60 y el dispositivo de conexión 12 de la barra 10, y el acoplamiento entre los elementos se consigue de igual forma que se ha visto antes mediante un dispositivo de obturación 50: solo se modifica el pasajuntas 48, del que se adapta la longitud al nuevo montaje.

En la figura 3 hay ilustrado un dispositivo de medición 102 adaptado para determinar la tensión en la barra de forma capacitiva. El dispositivo de medición 102 consta de un circuito de tratamiento 104 de la información que detecta un elemento sensor 100 al que va unido el circuito 104 acoplado a la masa mediante un conductor 106. En concreto, el circuito de tratamiento 104 puede tener una capacidad con la que medir la tensión de forma capacitiva: el elemento sensor 100 forma entonces la parte «de alta tensión» del divisor capacitivo formado con la capacidad y el circuito de tratamiento 104 permite la evaluación de la magnitud eléctrica en cuestión.

Por su parte, el elemento sensor 100 se modifica en relación con la técnica anterior al igual que los dispositivos de conexión 12 anteriores, de forma que se presente en la forma de un cilindro atravesado por un inserto conductor perforado y envuelto en un aislante; por mor de la simplificación, los signos de referencia se aumentarán en 100 para los elementos correspondientes.

En concreto, el soporte 114 aislante del sensor 100 tiene dos superficies opuestas 116, 118, destinadas a establecer la conexión, que son sensiblemente planas y paralelas la una a la otra, y preferiblemente circulares, paralelas y

superponibles. Además, el sensor 100 consta de un inserto de conexión 124 de gran conductividad eléctrica, normalmente de cobre o aluminio, que lo atraviesa a lo largo de su grosor, entre dos superficies de conexión 126, 128 planas y paralelas a las que se pueda acceder por cada lado del soporte aislante 114. El inserto de conexión 124 está centrado en el interior del soporte aislante 114 y guarda simetría con respecto al eje de revolución; está
5 atravesado entre las dos superficies de conexión 126, 128 por un orificio 144 que permite instalar elementos de apriete, y sobre todo el paso de una varilla 48. Es preferible que la barra 48 vaya montada sin juego en una parte de su longitud por lo menos, por ejemplo en la parte de la extremidad sin reducción de diámetro 66, para centrar el sensor 100 y optimizar la medición.

Para evitar las descargas disruptivas durante la conexión eléctrica y garantizar un contacto estanco, el material
10 aislante del soporte 114 es deformable, y, entre otros aspectos, se puede disminuir su espesor por aplastamiento ortogonal entre las dos caras opuestas 116, 118; principalmente, se trata de un elastómero cuyas cualidades dieléctricas y compacidad son conocidas y están optimizadas. En concreto, el soporte 114 está sobremoldeado con EPDM o silicona. La altura del inserto conductor 124, definido mediante la distancia entre sus dos superficies de conexión 126, 128, es por tanto inferior al espesor del soporte aislante 114 en reposo; mediante una compresión
15 ortogonal del soporte aislante 114 se pueden acercar las superficies de conexión 116, 118 del soporte 114 para que guarden una distancia igual a dicha altura:

Para optimizar el rendimiento dieléctrico, el inserto de conexión 124 va integrado en el soporte aislante 114, y, sobre todo, el material aislante va moldeado sobre el inserto 124 de forma tal que la interfaz entre los dos compuestos 114,
20 conexión 124 quede contenida y sin espacios vacíos (o vaciados de aire). Por las mismas razones, es mejor que el inserto de conexión 124 tenga un abultamiento en el interior del soporte aislante 114, cuyo diámetro central será por ello superior al diámetro de las superficies de conexión 126, 128 donde el material aislante forme un cuello, o un gollete, 130 en torno al inserto: el inserto conductor 124 queda de alguna forma envuelto o «cubierto» por el material aislante 114.

Al igual que el dispositivo de conexión 12, el sensor 100 está revestido, a excepción de las superficies de conexión
25 116, 118, de una capa conductora o semiconductor 170 sobre la superficie externa de su puerto superior aislante 114; es preferible que el revestimiento conductor 170 esté hecho mediante un sobremoldeado del mismo elastómero que el soporte aislante 114 pero cargado, aunque haya otras opciones.

En un modo de realización ilustrado en la figura 3, el revestimiento conductor 170 sirve directamente para obtener
30 una magnitud eléctrica característica, a saber, la tensión en el inserto 124; conviene por tanto disociar la zona central 172 del revestimiento 170 destinada a la toma de tensión de las partes situadas en extremidades 174 conectadas eléctricamente al blindaje 20 de los dispositivos de conexión 12, normalmente a la masa. Con este fin, los elementos protectores 176 están surcados por la circunferencia del revestimiento conductor 170 hasta el soporte aislante 114 de forma que se delimitan tres partes distintas del revestimiento 170. Preferiblemente, los elementos protectores 176 estarán por lo menos parcialmente rellenos con el aislante para evitar toda descarga disruptiva entre
35 las distintas partes del revestimiento 172, 174 e impedir con ello que se produzcan distorsiones en las mediciones, por ejemplo una instalación de elementos protectores como pueden ser los anillos de EPDM; según el modo de realización ilustrado, el revestimiento 170 se hace primero, luego se forman los elementos protectores 176 y se instala el inserto 124 en el revestimiento 172, 174 para sobremoldear el aislante 114 en el espacio restante, con lo que con el mismo procedimiento se forman partes de protección 178 en los elementos protectores 176. La parte
40 central 172 tiene una geometría determinada; va ligada al circuito de tratamiento 104 del dispositivo de medición 102 mediante los conductores 106 de forma que la tensión generada en dicha parte 172 permita determinar la tensión en el interior de la conexión eléctrica.

También se puede asociar a la medición de la corriente un sensor de tensión capacitivo 100' de este tipo: en la figura
45 2 viene ilustrado un sensor mixto 100, en una posición de montaje. El sensor 100 difiere del captador capacitivo 100' en que los medios de medición de la corriente van asociados al nivel de la parte central 172 de su revestimiento. Se instala una bobina secundaria 182 enrollada en torno a un núcleo magnético o no magnético 184 en torno al inserto 124 sobremoldeado con el aislante 114, y unido a través de los medios adaptados a un dispositivo de medición o de protección. Según un modo de realización que no viene representado aquí, la bobina secundaria 182 va envuelta en el revestimiento conductor 170; es preferible conectar la bobina secundaria 182 a un elemento sensor 100, en cuyo
50 caso la bobina 182 y su núcleo se rellenarán antes con un aislante, por ejemplo un casco termoplástico 186, que luego se instalará en torno al revestimiento 170 del elemento 100 de la conexión eléctrica con interfaces planas, por ejemplo en un trinquete con protuberancias radiales de mantenimiento o un montaje del blindaje 170.

Es conveniente que la geometría de los sensores según la invención 100, 100' sea simétrica (sobre todo, los
55 elementos de protección 176 están a la misma distancia de cada una de las caras 116, 118), pero también son posibles otras configuraciones. Por supuesto, se puede modificar el sensor 100, 100' de la forma apropiada para obtener la magnitud eléctrica deseada: véase, por ejemplo, en la figura 4 un sensor de corriente solo 100'', en el que los elementos de protección 176 no son necesarios y que consta preferentemente de un revestimiento conductor

170 en toda la periferia del soporte aislante 114. Se consideran también otros modos de realización con el mismo principio, como, por ejemplo, un sensor de tensión resistivo (no ilustrado) en el que las resistencias unidas a un conductor de un circuito de medición estén envueltas y formen los medios de obtención de la magnitud eléctrica, que salen del revestimiento 170 por el conductor.

5 Tal como aparece ilustrado en la figura 2, el sensor 100 se instala en uno de los dispositivos de conexión 12 de una barra 10 y la conexión se efectúa de forma simple, como la conexión de las dos barras 10, 10' descrita en relación con la figura 1. Además, se puede modificar una configuración existente, por ejemplo sobre un montaje en funcionamiento, y añadir o cambiar un sensor 100 de forma retardada: basta con retirar el dispositivo de obturación 50, colocar el sensor 100, modificar la longitud de la varilla 48 del dispositivo de obturación 50 y reajustar este último
10 sobre el montaje: las características de estanqueidad quedan aseguradas de forma simple y evidente mediante un simple cierre, de forma que las fuerzas dieléctricas sean fáciles de respetar.

Aparte de la medición de un parámetro eléctrico en una conexión a un borne 60, el sensor 100 conforme a la invención se puede utilizar en otro lugar que no sea una distribución/alimentación eléctrica. Sobre todo, se puede asegurar el ajuste del sensor 100 sobre una barra 10, o un conjunto de barras 10, 10' unidas en forma de «Y», de T
15 o de cruz, mediante dispositivos de obturación 50 (no ilustrado), si bien los dos dispositivos 50 no pueden diferir entre ellos más que por el montaje cautivo del pasajuntas 48 en uno de ellos.

También se puede conectar de la misma forma, a un sensor 100 conforme con la invención, un cable eléctrico provisto de una interfaz de conexión adaptada: la figura 4 (aquí, para mayor claridad, se ha aumentado el tamaño de los signos de referencia en un 200 %). En su dimensión más grande, y como viene siendo habitual, el cable 200
20 consta de un conductor filiforme envuelto en un aislante, que, entre otros aspectos, puede ser tricapa. En una extremidad por lo menos, el cable adaptado 200 va desnudo para efectuar la conexión; en concreto, el aislamiento está escalonado y el cable 200 tiene una primera parte 202 en la que el conductor va desnudo, una segunda parte 204 en la que el conductor va recubierto de una parte del aislante y una tercera parte 206 en la que el aislante está completo; en su dimensión más grande, el conductor filiforme tiene una cuarta parte 208 que puede, además, estar
25 blindada y/o una quinta parte 210 recubierta de una funda de protección.

El dispositivo de conexión 212 del cable 200, por su parte, es similar al de una barra 10: un soporte aislante 214 hecho de material comprimible, principalmente EPDM o silicona, está sobremoldeado en torno a un inserto conductor 224 de forma que la interfaz entre los dos sea estanca y esté exenta de espacios libres. El grosor del soporte 214, definido entre sus dos caras de conexión opuestas y sensiblemente paralelas, es superior a la altura
30 del inserto conductor, definida por la distancia entre sus dos superficies de conexión, en reposo, e igual a esta última en posición de apriete por la compresión ortogonal del soporte aislante 214. Preferiblemente, para optimizar la conexión entre el conductor filiforme y el dispositivo de conexión 212, el inserto conductor 224 está dividido en dos partes, un núcleo 224A central rígido que abarca las superficies de conexión y que tiene perforado un orificio 244 para el paso de los medios de cierre 248, sobremoldeado con un elastómero conductor 224B; es preferible que el sobremoldeado conductor 224B, de la misma naturaleza que el soporte aislante 214 pero cargado, esté lejos de las
35 superficies de conexión 214 de forma que el material del soporte aislante 214 forme un gollete 230 en cada extremo para no dejar más que el núcleo conductor 224A, que puede ser un cilindro de revolución hacia la derecha.

Aparte de sus dos superficies de conexión, el inserto conductor 224 tiene una excrecencia lateral 234 comparable a la conexión de la varilla 32 que va al dispositivo de conexión 12 de una barra 10; la excrecencia 234 está provista de
40 medios de conexión de una primera parte 202 de la extremidad del conductor, y, entre otros aspectos, un engaste puede garantizar la unión entre los dos elementos conductores. En concreto, la excrecencia tiene un núcleo conductor 234A, prolongación del núcleo 224A cilíndrico, en el que está engastada la primera parte 202 del conductor filiforme desnudo; el núcleo de la excrecencia 234A va envuelto del mismo elastómero conductor o semiconductor, de forma unitaria con la envoltura del núcleo del inserto 224A, para formar la excrecencia conductora
45 234 que reviste también una porción de la segunda parte 204 del conductor, para así optimizar el rendimiento dieléctrico. El montaje conductor y el cable están por último sobremoldeados con el material aislante, de forma unitaria con el soporte 214, para obtener un manguito 238 del que sobresale el conductor filiforme envuelto por la tercera parte 206 (no blindada).

El dispositivo de conexión está recubierto de un blindaje 240, preferiblemente un elastómero conductor moldeado sobre el elastómero aislante, que también puede servir de deflector; el revestimiento de blindaje 240 recubre el manguito 238 y desemboca en la cuarta parte blindada 208 del conductor filiforme, de forma que garantiza la
50 continuidad eléctrica.

Aunque está representado en una configuración precisa en la figura 4, el cable 200 se puede utilizar, naturalmente, sin un sensor 100 conforme con la invención. De forma general, cada uno de los elementos de conexión
55 presentados (sensor 100, barra 10, borne 60, dispositivo de obturación 50, cable 200) se puede utilizar aislado o en combinación con uno o varios elementos, idénticos o diferentes, en una misma conexión eléctrica según un

diagrama: cada uno de los sistemas obtenidos tiene garantizadas las funciones principales de conexión con pocas piezas. En concreto, el contacto y la unión eléctrica se efectúan retirando el inserto conductor 24, 124, 224 conectado al elastómero 14, 114, 214 sobre la superficie, lo que garantiza la deformación de dicho elastómero antes de la puesta en contacto eléctrica; la estanqueidad de las interfaces se gestiona con la deformación elástica y la adherencia del sobremoldeado con el elastómero aislante que garantiza simultáneamente el aislamiento dieléctrico de los núcleos conductores 24, 34, 124, 224, 234; el cierre está garantizado con un cierre simple; el dominio de las fuerzas eléctricas está garantizado por un diseño adaptado de los distintos componentes e interfaces, sobre todo de su forma, naturaleza y posición con una envoltura 30, 130, 230 de los conductores de conexión 24, 124, 224 en el aislante 14, 114, 214 y un posible blindaje electrostático 20, 40, 174, 240 que contribuye a la solidez del sistema; la adición de dispositivos de medición de parámetros eléctricos se efectúa mediante la mera superposición de un sensor 100.

REIVINDICACIONES

1. Sensor (100) de una magnitud eléctrica que consta de:
 - un soporte (114) hecho de material aislante deformable y delimitado por dos superficies de conexión opuestas (116, 118) sensiblemente paralelas;
 - 5 - un inserto de conexión conductor (124) integrado en el soporte aislante (114) y que sale a las dos superficies de conexión (116, 118) por las dos superficies de conexión (126, 128) planas paralelas; la altura del inserto (124) entre sus dos superficies de conexión (126, 128) es inferior a la distancia entre las dos superficies de conexión (116, 118) cuando el material aislante del soporte (114) está en reposo, y superior o igual a dicha distancia cuando el material está del todo deformado por la compresión entre sus superficies de conexión (116, 118); el inserto (124) tiene perforado un orificio (144) que desemboca en sus dos superficies de conexión (126, 128);
 - 10 - una parte del revestimiento conductor (172) sobre al menos una parte de la superficie externa del soporte aislante (114) distante de cada una de sus superficies de conexión (116, 118);
 - medios que permiten la obtención de una magnitud eléctrica representativa del circuito eléctrico en el que se encuentra el inserto de conexión (124) asociados a dicha parte del revestimiento;
 - 15 - conductor (172);
 - en la que las interfaces entre el soporte aislante (114), el inserto conductor (124) y la parte de revestimiento conductor (172) son estancas.
2. Sensor según la reivindicación 1 en el que las dos superficies opuestas de conexión (116, 118) y las dos superficies de conexión (126, 128) tienen forma de discos concéntricos.
 - 20
 3. Sensor según una de las reivindicaciones 1 o 2 en el que las dos superficies opuestas de conexión (116, 118) y las dos superficies de conexión (126, 128) son superponibles.
 4. Sensor según una de las reivindicaciones 1 a 3 en el que el soporte aislante (114) forma un cuello (130) por las extremidades (126, 128) del inserto de conexión (124) de forma que dicho inserto (124) esté envuelto por el material aislante.
 - 25
 5. Sensor según una de las reivindicaciones 1 a 4 en el que el material aislante (114) es un elastómero moldeado sobre el inserto conductor (124).
 6. Sensor según una de las reivindicaciones 1 a 5 en el que los medios de obtención de la magnitud eléctrica constan de un conductor (106) asociado a la parte de revestimiento (172), el sensor (100) que consta además de partes en la extremidad del blindaje conductor (174) en la superficie externa del soporte aislante (114) adyacente a cada una de las superficies de conexión (116, 118), de las que dichas partes de la extremidad del blindaje conductor (174) estén separadas de la parte de revestimiento conductor (172) y formen medios de obtención de la magnitud eléctrica mediante un elemento protector (176).
 - 30
 7. Sensor según la reivindicación 6 en la que los elementos protectores (176) son gargantas abiertas en un revestimiento conductor (170) de forma que den lugar a las partes de las extremidades (174) y la parte de revestimiento (172) de obtención.
 - 35
 8. Sensor según la reivindicación 7 que tiene además un aislante (178) en los elementos protectores (176).
 9. Sensor según una de las reivindicaciones 5 a 8 en la que la parte del revestimiento conductor (172) y/o las partes del blindaje (174) son sobremoldeados del elastómero del soporte aislante (114) cargado para que sea conductor.
 - 40
 10. Sensor según una de las reivindicaciones 1 a 9 en la que los medios de obtención de una magnitud eléctrica tienen medios de medición y un conductor de conexión (106); dichos medios y/o el conductor están integrados en la parte de revestimiento conductor (172).
 - 45
 11. Sensor según una de las reivindicaciones 1 a 10 en el que los medios de obtención de una magnitud eléctrica tienen medios de medición de la corriente (180) con una bobina secundaria (182) enrollada en torno a un núcleo (184) dispuesto en torno a la parte de revestimiento conductor (172).

12. Dispositivo de medición de la corriente que tiene un captador según la reivindicación 10 en el que los medios de medición son aptos para medir la corriente o un sensor según la reivindicación 11, y un circuito de tratamiento que permita determinar la corriente que circula por los medios de medición de la intensidad (180).

13. Dispositivo de medición de la tensión que tiene un captador según una de las reivindicaciones 1 a 11 o un dispositivo de medición de la corriente conforme con la reivindicación 12, un conductor (106) conectado a la parte de revestimiento conductor (172) para dar lugar a los medios de obtención de la tensión, y medios (104) de determinación de la tensión obtenida por el conductor (106).

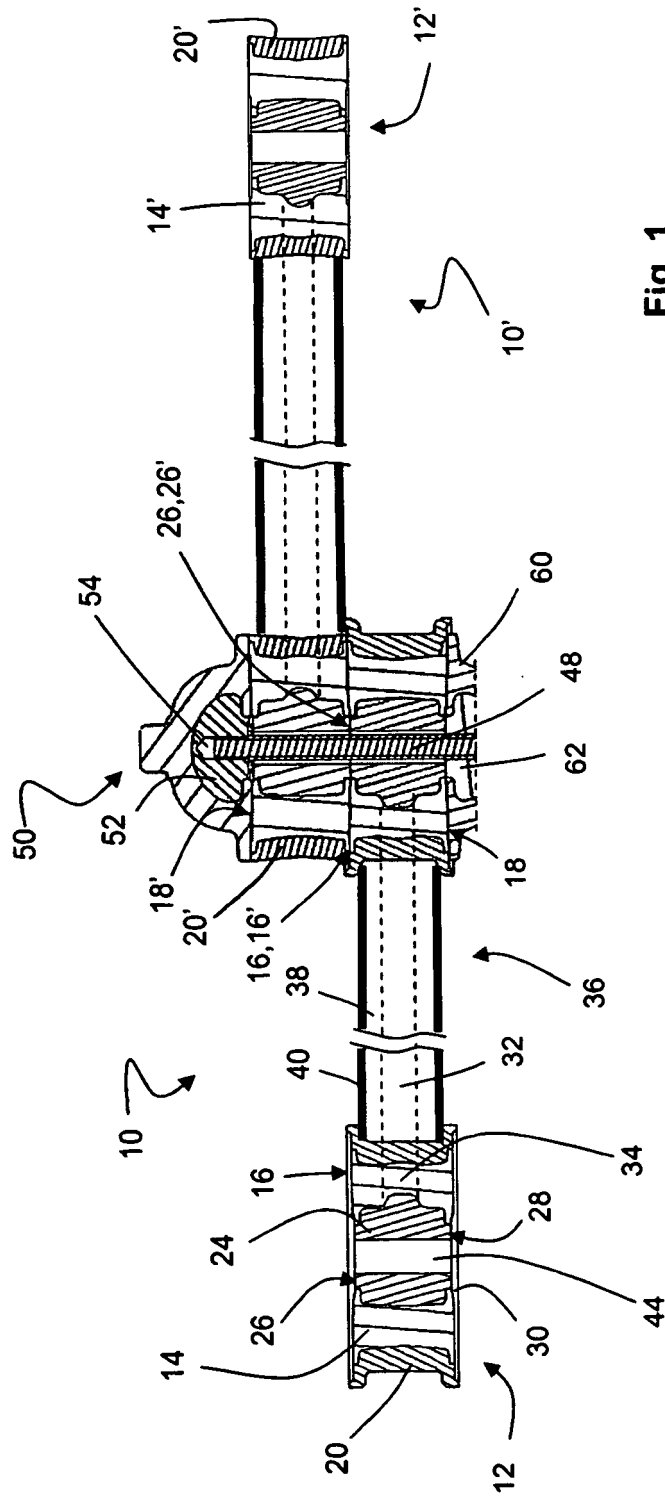


Fig. 1

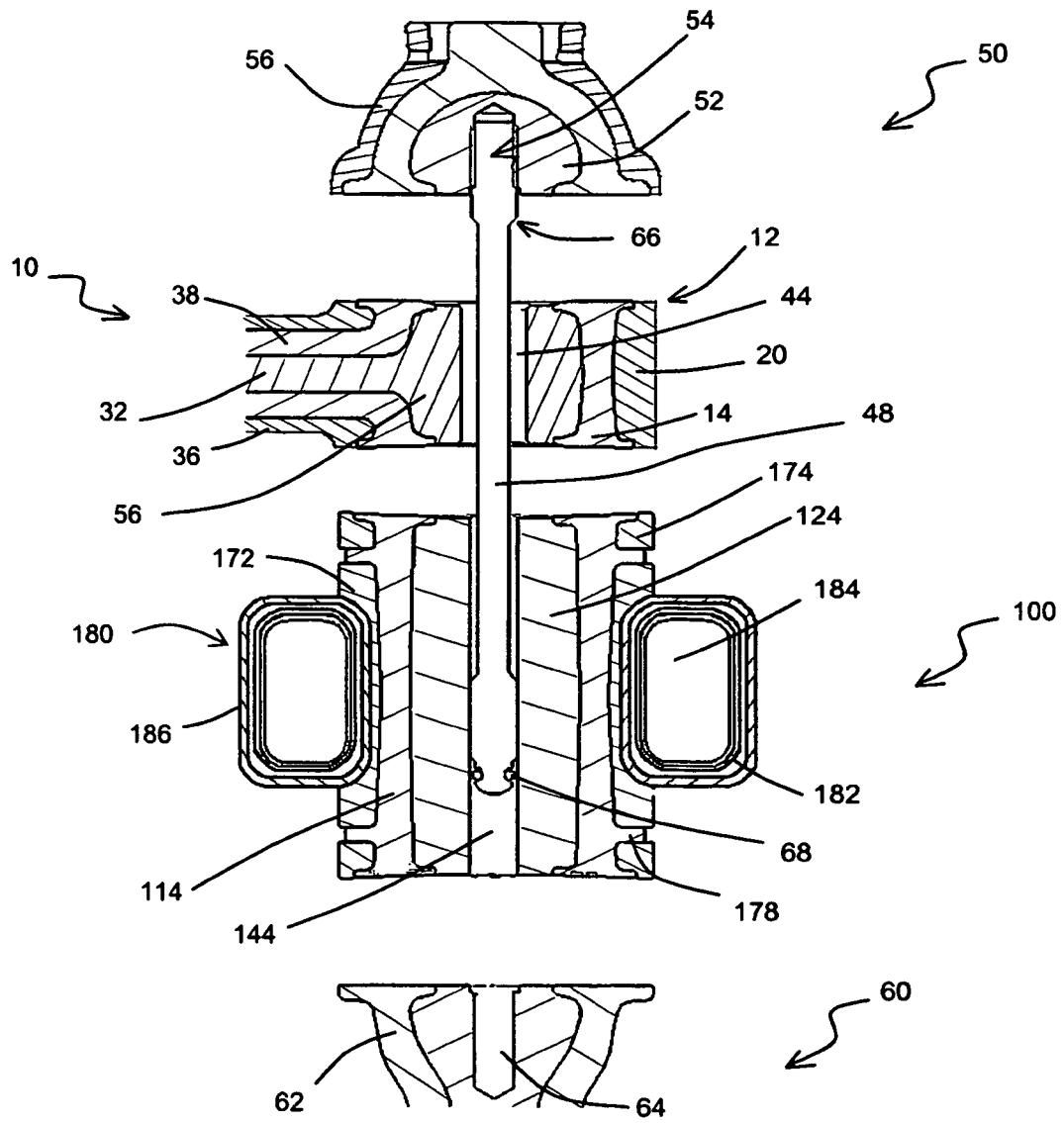


Fig. 2

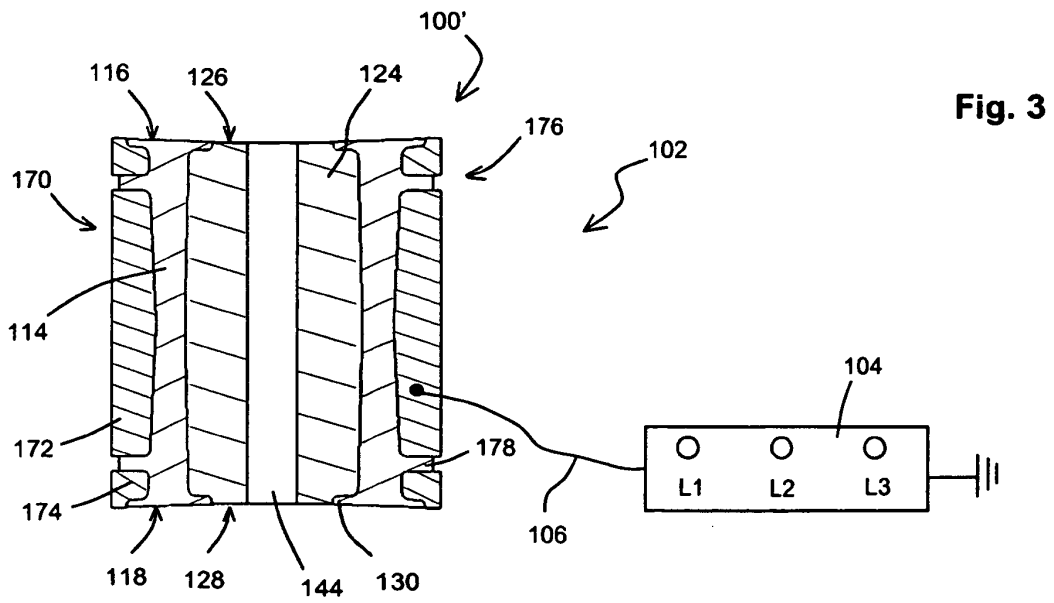


Fig. 3

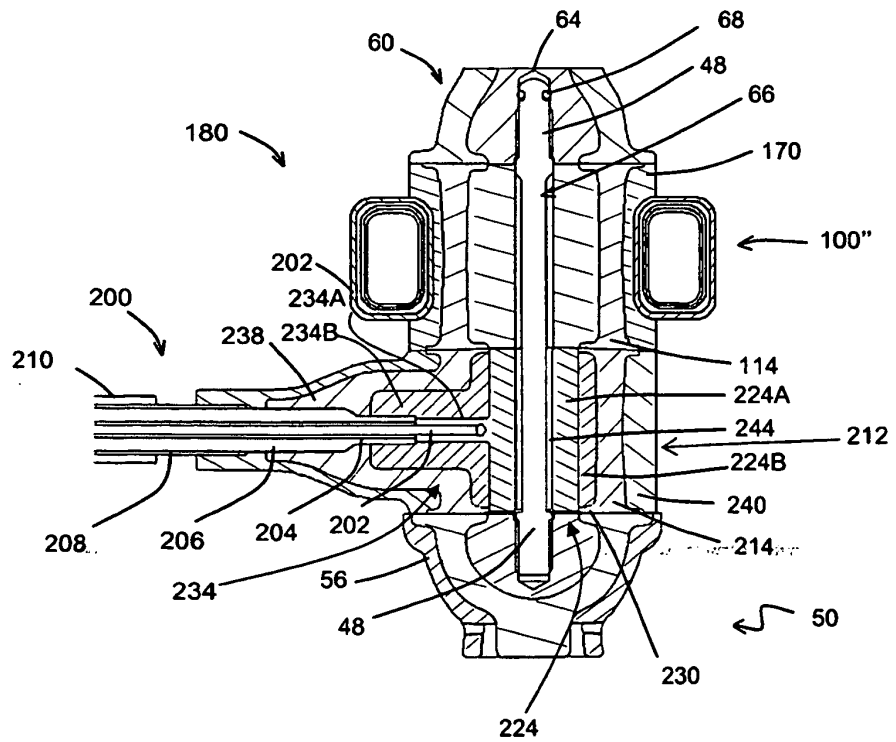


Fig. 4