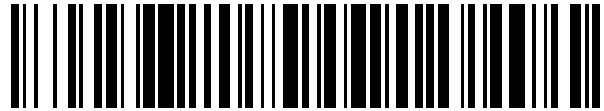


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 582 191**

51 Int. Cl.:

H01F 38/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.01.2006 E 06707755 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016 EP 1844482**

54 Título: **Transformador de intensidad de núcleo toroidal**

30 Prioridad:

04.02.2005 DE 102005005445

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

09.09.2016

73 Titular/es:

**TRENCH GERMANY GMBH (100.0%)
NÜRNBERGER STRASSE 199
96050 BAMBERG, DE**

72 Inventor/es:

PRUCKER, UDO

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 582 191 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).

TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD DE NÚCLEO TOROIDAL**DESCRIPCIÓN**

- 5 La invención se refiere a un transformador de intensidad de núcleo toroidal para montarlo en una instalación de maniobra de alta tensión encapsulada en metal y aislada con gas a presión con encapsulado tubular, estando dispuestos los núcleos toroidales devanados en el lado secundario fuera del encapsulado tubular.
- 10 Por el documento DE 22 23 437 A1 se conoce una instalación de maniobra de alta tensión con dos carcassas de cápsula metálica, en las que está embriado un tubo metálico. Las bridas llevan discos toroidales de material aislante, que están cerrados de manera estanca por el lado frontal mediante un cilindro de material aislante, que también sirve como cuerpo de soporte de un núcleo de transformador de intensidad.
- 15 Por el documento DE 24 62 884 C2 se conoce un transformador de medida para una instalación de maniobra de alta tensión con encapsulado metálico. El transformador de medida, formado por un núcleo férnico y un devanado secundario, se constituye en una cavidad con forma anular en una junta de acoplamiento de una instalación de maniobra mediante partes de carcasa de la instalación de maniobra, así como un tubo aislante.
- 20 Por el documento DE 43 22 944 A1 se conoce un transformador de intensidad para una instalación de maniobra llena de un gas protector, con un conductor continuo que se encuentra al potencial de alta tensión y que sirve como devanado primario, que está rodeado por las partes encapsuladas estancas al gas. Entre dos partes encapsuladas, de las cuales una sirve como soporte para al menos un núcleo toroidal con devanados secundarios montado sobre la misma, está aplicada alrededor una capa aislante intermedia estanca al gas. La capa aislante intermedia forma con las partes encapsuladas contiguas un condensador. El condensador conecta un segmento del soporte que se encuentra entre el núcleo toroidal y el conductor con la parte encapsulada inmediatamente contigua. El condensador está dimensionado tal que este segmento del soporte conduce corriente exclusivamente para una corriente de retorno de alta frecuencia situada muy por encima de la frecuencia de servicio, basada en ondas progresivas rápidas, que discurren entre el conductor continuo y las partes encapsuladas. Fuera del núcleo toroidal está unida con el soporte la parte encapsulada inmediatamente contigua al soporte mediante un equipo conductor de la corriente que es peor conductor al aumentar la frecuencia.
- 25 Por el documento US 3 959 761 se conoce un transformador de intensidad de un solo conductor adecuado para instalarlo en una instalación de maniobra de alta tensión completamente aislada, encapsulada en metal. Los núcleos y devanados secundarios del transformador de intensidad están protegidos por todos lados mediante una cubierta envolvente de material eléctricamente aislante, cuyo aislamiento está dimensionado para tensiones bajas. El aislamiento de alta tensión se constituye mediante gas aislante dentro del encapsulado de la instalación de maniobra de alta tensión, formando la propia cubierta envolvente aislante la carcasa a presión para el gas aislante. En la cubierta envolvente aislante del transformador, en la zona de su superficie perimetral interior, está alojado un revestimiento conductor o semiconductor. La cubierta envolvente aislante puede fijarse por sus lados frontales a las bridas de conexión del encapsulado metálico. Para el retorno de corriente y para generar una unión de potencial, están alojados con el revestimiento conductor o semiconductor en la zona del borde exterior de la cubierta envolvente aislante, tubos metálicos que puentean galvánicamente la cubierta envolvente aislante entre las bridas exteriores del encapsulado metálico, en los que pueden alojarse espigas de fijación que pueden unirse con las bridas de conexión del encapsulado metálico. La estructura descrita permite un reducido coste de montaje y evita que se presenten problemas al atravesar las líneas del secundario del transformador de intensidad el encapsulado así como relativos a la separación del encapsulado y al aislamiento de las piezas de encapsulado separadas. En particular queda garantizado que la línea de retorno de la corriente no se interrumpe en el encapsulado metálico exterior de la instalación de maniobra, pudiendo renunciarse a barras de puenteo molestas, situadas fuera del transformador de intensidad de un solo conductor.
- 30 Por el documento DE 24 62 884 C2 se conoce un transformador de medida para una instalación de maniobra de alta tensión con encapsulado metálico. El transformador de medida, formado por un núcleo férnico y un devanado secundario, se constituye en una cavidad con forma anular en una junta de acoplamiento de una instalación de maniobra mediante partes de carcasa de la instalación de maniobra, así como un tubo aislante.
- 35 Por el documento DE 43 22 944 A1 se conoce un transformador de intensidad para una instalación de maniobra llena de un gas protector, con un conductor continuo que se encuentra al potencial de alta tensión y que sirve como devanado primario, que está rodeado por las partes encapsuladas estancas al gas. Entre dos partes encapsuladas, de las cuales una sirve como soporte para al menos un núcleo toroidal con devanados secundarios montado sobre la misma, está aplicada alrededor una capa aislante intermedia estanca al gas. La capa aislante intermedia forma con las partes encapsuladas contiguas un condensador. El condensador conecta un segmento del soporte que se encuentra entre el núcleo toroidal y el conductor con la parte encapsulada inmediatamente contigua. El condensador está dimensionado tal que este segmento del soporte conduce corriente exclusivamente para una corriente de retorno de alta frecuencia situada muy por encima de la frecuencia de servicio, basada en ondas progresivas rápidas, que discurren entre el conductor continuo y las partes encapsuladas. Fuera del núcleo toroidal está unida con el soporte la parte encapsulada inmediatamente contigua al soporte mediante un equipo conductor de la corriente que es peor conductor al aumentar la frecuencia.
- 40 Por el documento US 3 959 761 se conoce un transformador de intensidad de un solo conductor adecuado para instalarlo en una instalación de maniobra de alta tensión completamente aislada, encapsulada en metal. Los núcleos y devanados secundarios del transformador de intensidad están protegidos por todos lados mediante una cubierta envolvente de material eléctricamente aislante, cuyo aislamiento está dimensionado para tensiones bajas. El aislamiento de alta tensión se constituye mediante gas aislante dentro del encapsulado de la instalación de maniobra de alta tensión, formando la propia cubierta envolvente aislante la carcasa a presión para el gas aislante. En la cubierta envolvente aislante del transformador, en la zona de su superficie perimetral interior, está alojado un revestimiento conductor o semiconductor. La cubierta envolvente aislante puede fijarse por sus lados frontales a las bridas de conexión del encapsulado metálico. Para el retorno de corriente y para generar una unión de potencial, están alojados con el revestimiento conductor o semiconductor en la zona del borde exterior de la cubierta envolvente aislante, tubos metálicos que puentean galvánicamente la cubierta envolvente aislante entre las bridas exteriores del encapsulado metálico, en los que pueden alojarse espigas de fijación que pueden unirse con las bridas de conexión del encapsulado metálico. La estructura descrita permite un reducido coste de montaje y evita que se presenten problemas al atravesar las líneas del secundario del transformador de intensidad el encapsulado así como relativos a la separación del encapsulado y al aislamiento de las piezas de encapsulado separadas. En particular queda garantizado que la línea de retorno de la corriente no se interrumpe en el encapsulado metálico exterior de la instalación de maniobra, pudiendo renunciarse a barras de puenteo molestas, situadas fuera del transformador de intensidad de un solo conductor.
- 45 Por el documento DE 24 62 884 C2 se conoce un transformador de medida para una instalación de maniobra de alta tensión con encapsulado metálico. El transformador de medida, formado por un núcleo férnico y un devanado secundario, se constituye en una cavidad con forma anular en una junta de acoplamiento de una instalación de maniobra mediante partes de carcasa de la instalación de maniobra, así como un tubo aislante.
- 50 Por el documento DE 43 22 944 A1 se conoce un transformador de intensidad para una instalación de maniobra llena de un gas protector, con un conductor continuo que se encuentra al potencial de alta tensión y que sirve como devanado primario, que está rodeado por las partes encapsuladas estancas al gas. Entre dos partes encapsuladas, de las cuales una sirve como soporte para al menos un núcleo toroidal con devanados secundarios montado sobre la misma, está aplicada alrededor una capa aislante intermedia estanca al gas. La capa aislante intermedia forma con las partes encapsuladas contiguas un condensador. El condensador conecta un segmento del soporte que se encuentra entre el núcleo toroidal y el conductor con la parte encapsulada inmediatamente contigua. El condensador está dimensionado tal que este segmento del soporte conduce corriente exclusivamente para una corriente de retorno de alta frecuencia situada muy por encima de la frecuencia de servicio, basada en ondas progresivas rápidas, que discurren entre el conductor continuo y las partes encapsuladas. Fuera del núcleo toroidal está unida con el soporte la parte encapsulada inmediatamente contigua al soporte mediante un equipo conductor de la corriente que es peor conductor al aumentar la frecuencia.
- 55 Por el documento US 3 959 761 se conoce un transformador de intensidad de un solo conductor adecuado para instalarlo en una instalación de maniobra de alta tensión completamente aislada, encapsulada en metal. Los núcleos y devanados secundarios del transformador de intensidad están protegidos por todos lados mediante una cubierta envolvente de material eléctricamente aislante, cuyo aislamiento está dimensionado para tensiones bajas. El aislamiento de alta tensión se constituye mediante gas aislante dentro del encapsulado de la instalación de maniobra de alta tensión, formando la propia cubierta envolvente aislante la carcasa a presión para el gas aislante. En la cubierta envolvente aislante del transformador, en la zona de su superficie perimetral interior, está alojado un revestimiento conductor o semiconductor. La cubierta envolvente aislante puede fijarse por sus lados frontales a las bridas de conexión del encapsulado metálico. Para el retorno de corriente y para generar una unión de potencial, están alojados con el revestimiento conductor o semiconductor en la zona del borde exterior de la cubierta envolvente aislante, tubos metálicos que puentean galvánicamente la cubierta envolvente aislante entre las bridas exteriores del encapsulado metálico, en los que pueden alojarse espigas de fijación que pueden unirse con las bridas de conexión del encapsulado metálico. La estructura descrita permite un reducido coste de montaje y evita que se presenten problemas al atravesar las líneas del secundario del transformador de intensidad el encapsulado así como relativos a la separación del encapsulado y al aislamiento de las piezas de encapsulado separadas. En particular queda garantizado que la línea de retorno de la corriente no se interrumpe en el encapsulado metálico exterior de la instalación de maniobra, pudiendo renunciarse a barras de puenteo molestas, situadas fuera del transformador de intensidad de un solo conductor.
- 60 Por el documento DE 24 62 884 C2 se conoce un transformador de medida para una instalación de maniobra de alta tensión con encapsulado metálico. El transformador de medida, formado por un núcleo férnico y un devanado secundario, se constituye en una cavidad con forma anular en una junta de acoplamiento de una instalación de maniobra mediante partes de carcasa de la instalación de maniobra, así como un tubo aislante.
- 65 Por el documento DE 43 22 944 A1 se conoce un transformador de intensidad para una instalación de maniobra llena de un gas protector, con un conductor continuo que se encuentra al potencial de alta tensión y que sirve como devanado primario, que está rodeado por las partes encapsuladas estancas al gas. Entre dos partes encapsuladas, de las cuales una sirve como soporte para al menos un núcleo toroidal con devanados secundarios montado sobre la misma, está aplicada alrededor una capa aislante intermedia estanca al gas. La capa aislante intermedia forma con las partes encapsuladas contiguas un condensador. El condensador conecta un segmento del soporte que se encuentra entre el núcleo toroidal y el conductor con la parte encapsulada inmediatamente contigua. El condensador está dimensionado tal que este segmento del soporte conduce corriente exclusivamente para una corriente de retorno de alta frecuencia situada muy por encima de la frecuencia de servicio, basada en ondas progresivas rápidas, que discurren entre el conductor continuo y las partes encapsuladas. Fuera del núcleo toroidal está unida con el soporte la parte encapsulada inmediatamente contigua al soporte mediante un equipo conductor de la corriente que es peor conductor al aumentar la frecuencia.

El encapsulado tubular está compuesto en la zona de los núcleos de transformador por dos tubos de encapsulado que pueden insertarse uno en otro, que están configurados tal que entre los mismos queda libre un intersticio anular, que está lleno con material aislante, mediante el cual los tubos de encapsulado están unidos fijamente entre sí mecánicamente y a la vez estancos al gas.

5

Esta solución presenta la ventaja de que el diámetro de los núcleos toroidales y los tubos de encapsulado puede mantenerse relativamente pequeño.

10

No obstante es un inconveniente que se necesiten dos tubos de encapsulado dispuestos coaxialmente entre sí en una parte de su extensión y que han de unirse entre sí de manera estanca al gas mediante la capa de material aislante, además de las juntas de los extremos. Esto por un lado aumenta el diámetro del tubo de encapsulado exterior y exige por otro lado un coste considerable para garantizar una estanqueidad segura, con estanqueidad al gas entre ambos tubos de encapsulado.

15

La invención tiene como objetivo básico perfeccionar un tal transformador de intensidad de núcleo toroidal para montarlo en una instalación de maniobra de alta tensión encapsulada en metal y aislada con gas a presión tal que cuando se utiliza sólo un único tubo de encapsulado exista la posibilidad de reducir a un mínimo el diámetro de este transformador de intensidad de núcleo toroidal. El logro de este objetivo mediante la invención se caracteriza porque está prevista como soporte para los núcleos toroidales una pieza aislante con forma tubular de plástico reforzado con fibra de vidrio, sobre la que pueden insertarse los núcleos toroidales y mediante una capa aislante adhesiva fijarse a la pieza aislante con forma tubular o arriostrarse entre sí, tal que al menos una de ambas bridas metálicas se una a posteriori con la pieza aislante con forma tubular de manera estanca al gas y tal que para el retorno de la corriente estén previstos en la zona de la pieza aislante con forma tubular, radialmente fuera de los núcleos toroidales, un conductor metálico con forma tubular que puede unirse con las bridas de ambos lados o varias piezas metálicas de conductor.

20

25

Un perfeccionamiento de la invención prevé que las bridas metálicas estén unidas con la pieza aislante con forma tubular mediante embutición en caliente o mediante pegado.

30

Además es ventajoso que las piezas metálicas de conductor para el retorno de la corriente estén configuradas como varillas metálicas, barras de aluminio o de cobre distribuidas uniformemente por el contorno de la brida metálica o bien bandas flexibles distribuidas uniformemente.

35

Finalmente es favorable que dentro de la pieza aislante con forma tubular esté previsto un electrodo metálico de apantallamiento, que esté unido eléctricamente solamente con una de las bridas metálicas, pudiendo estar configurado el electrodo metálico de apantallamiento como tubo metálico o como tubo de plástico recubierto metálicamente en el interior.

40

En el dibujo se representan ejemplos de ejecución de la invención.

Se muestra en:

45

figura 1 un transformador de intensidad de núcleo toroidal 1 con una unión por pegado entre los núcleos toroidales 3, 4 y 5 y la pieza aislante 6 con forma tubular y
figura 2 un transformador de intensidad de núcleo toroidal 1 con una unión mecánica por apriete entre los núcleos toroidales 3, 4, 5.

50

En la figura 1 se designa el transformador de intensidad de núcleo toroidal con 1. El encapsulado tubular tiene la posición 2. Los tres núcleos toroidales devanados en el secundario se designan con 3, 4, 5. La posición 6 muestra la pieza aislante con forma tubular, que preferiblemente está compuesta por plástico reforzado con fibra de vidrio.

55

Sobre esta pieza aislante 6 con forma tubular pueden insertarse los núcleos toroidales 3, 4, 5 y fijarse mediante una capa aislante adhesiva 7 a la pieza aislante 6 con forma anular.

Como alternativa - tal como puede verse en la figura 2 - es posible también un arriostrado mecánico por tornillo entre los núcleos toroidales 3, 4, 5.

60

Para reducir el diámetro exterior de este transformador de intensidad de núcleo toroidal 1 a un mínimo, es importante que al menos una de ambas bridas metálicas 8, 9 esté unida a posteriori de manera estanca al gas con la pieza aislante 6 con forma tubular.

65

Para el retorno de la corriente en la zona de la pieza aislante 6 con forma tubular, está previsto radialmente fuera de los núcleos toroidales 3, 4, 5 un conductor metálico 10 con forma tubular que puede unirse con las bridas 8, 9 de ambos lados. Tal como se representa en la figura 1 con la posición 11,

ES 2 582 191 T3

pueden estar previstas también varias piezas conductoras metálicas por el perímetro del transformador de intensidad de núcleo toroidal 1.

5 Las bridas metálicas 8, 9 están unidas con la pieza aislante 6 con forma tubular con preferencia mediante embutición en caliente o mediante pegado.

10 Las piezas metálicas 10 y 11 previstas para el retorno de la corriente pueden estar configuradas como varillas metálicas distribuidas uniformemente, barras de aluminio o de cobre distribuidas uniformemente o como bandas flexibles distribuidas uniformemente.

Dentro de la pieza aislante 6 con forma tubular está previsto un electrodo metálico de apantallamiento 12, que solamente está unido eléctricamente con una de las bridas metálicas 8, 9.

15 Este electrodo metálico de apantallamiento 12 está configurado preferentemente como tubo metálico o como tubo de plástico recubierto metálicamente en su interior.

20 Los núcleos toroidales 3, 4, 5 con los correspondientes devanados secundarios pueden estar unidos en el caso de que se aplique una capa aislante adhesiva 7 junto con esta capa aislante adhesiva 7 con la pieza aislante 6 con forma tubular.

Es importante para la presente invención que los núcleos 3, 4, 5 devanados en el secundario se monten sobre la pieza aislante 6 con forma tubular antes del montaje de una de ambas bridas metálicas 8, 9 y se unan de la manera descrita con esta pieza aislante 6 con forma tubular.

25

REIVINDICACIONES

- 5
10
15
20
25
30
35
40
45
1. Transformador de intensidad de núcleo toroidal (1) para montarlo dentro de una instalación de maniobra de alta tensión encapsulada en metal y aislada con gas a presión con encapsulado tubular (2), en la que están dispuestos los núcleos toroidales (3, 4, 5) devanados en el lado secundario fuera del encapsulado tubular (2), en el que como soporte para los núcleos toroidales (3, 4, 5) está prevista una pieza aislante (6) con forma tubular, sobre la que están insertados los núcleos toroidales (3, 4, 5), estando unidas dos bridas metálicas (8, 9) con la pieza aislante con forma tubular (6), uniéndose al menos una de ambas bridas metálicas (8, 9) a posteriori con la pieza aislante con forma tubular (6) de manera estanca al gas y estando previstos para el retorno de la corriente en la zona de la pieza aislante con forma tubular (6), radialmente fuera de los núcleos toroidales (3, 4, 5), un conductor metálico con forma tubular (10) que puede unirse con las bridas (8, 9) de ambos lados o varias piezas metálicas de conductor (10),
caracterizado porque la pieza aislante con forma tubular (6) está compuesta por plástico reforzado con fibra de vidrio y los núcleos toroidales (3, 4, 5) están fijados mediante una capa aislante adhesiva (7) a la pieza aislante con forma tubular (6).
 2. Transformador de intensidad de núcleo toroidal (1) según la reivindicación 1,
caracterizado porque las bridas metálicas (8, 9) están unidas con la pieza aislante con forma tubular (6) mediante embutición en caliente o mediante pegado.
 3. Transformador de intensidad de núcleo toroidal (1) según la reivindicación 1,
caracterizado porque las piezas metálicas de conductor (11) para el retorno de la corriente están configuradas como varillas metálicas distribuidas uniformemente por el contorno de las bridas metálicas (8, 9).
 4. Transformador de intensidad de núcleo toroidal (1) según la reivindicación 1,
caracterizado porque las piezas metálicas de conductor (11) para el retorno de la corriente están configuradas como barras de aluminio o de cobre distribuidas uniformemente por el contorno de las bridas metálicas (8, 9).
 5. Transformador de intensidad de núcleo toroidal (1) según la reivindicación 1,
caracterizado porque las piezas metálicas de conductor (11) para el retorno de la corriente están configuradas como bandas flexibles distribuidas uniformemente por el contorno de las bridas metálicas (8, 9).
 6. Transformador de intensidad de núcleo toroidal (1) según la reivindicación 1,
caracterizado porque dentro de la pieza aislante con forma tubular (6) está previsto un electrodo metálico de apantallamiento (12), que está unido eléctricamente solamente con una de las bridas metálicas (8, 9).
 7. Transformador de intensidad de núcleo toroidal (1) según la reivindicación 1,
caracterizado porque el electrodo metálico de apantallamiento (12) está configurado como tubo metálico o como tubo de plástico recubierto metálicamente en el interior.

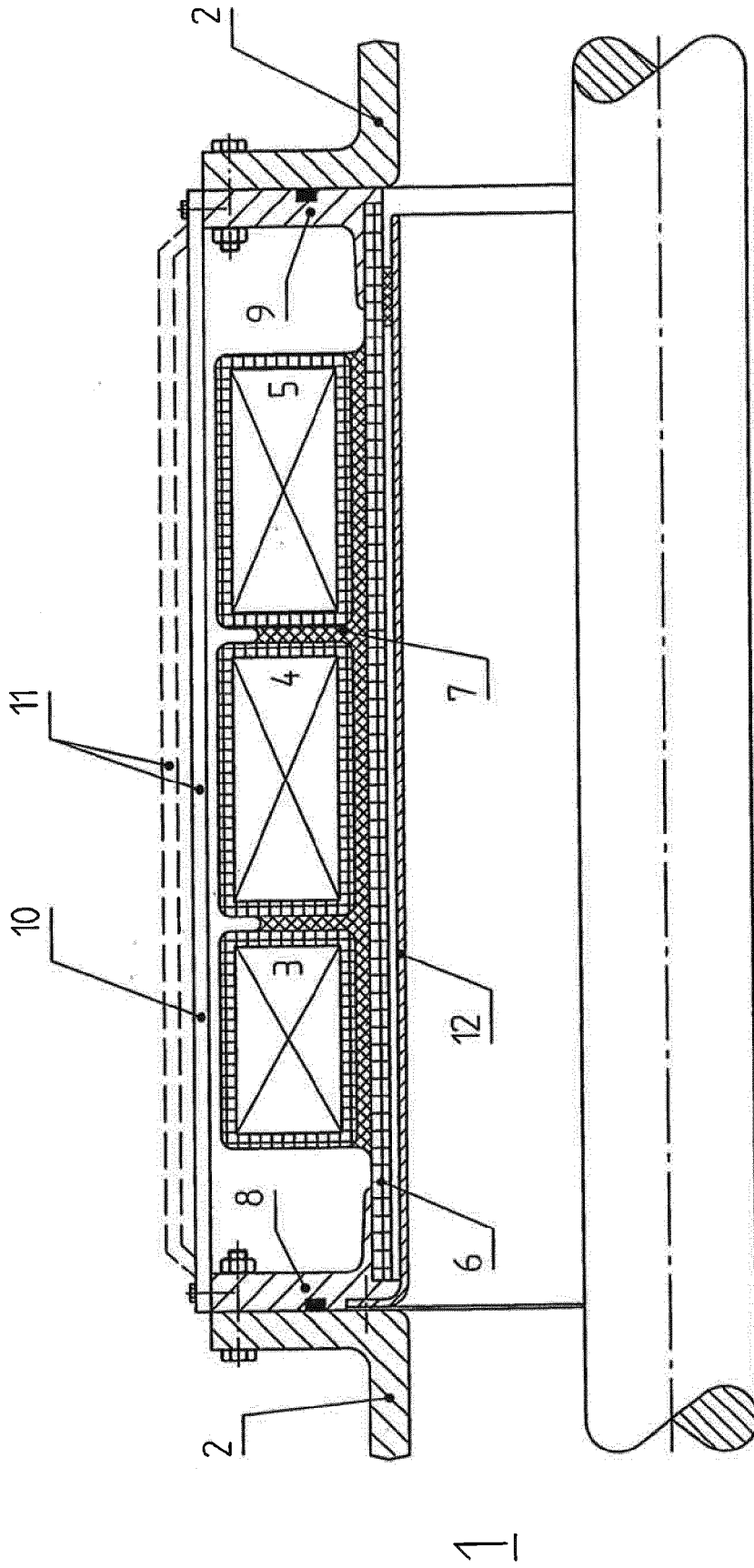


Fig. 1

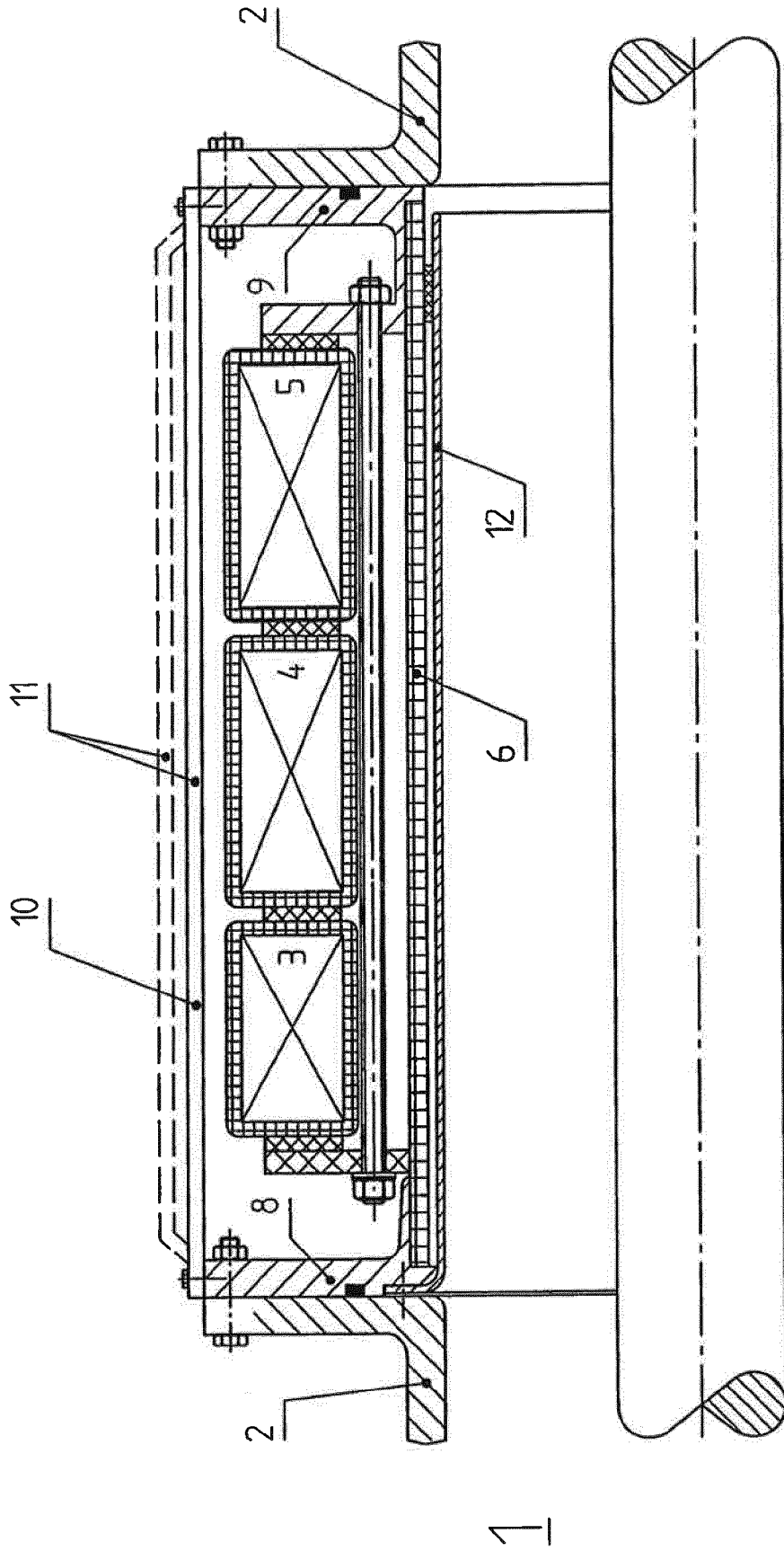


Fig. 2