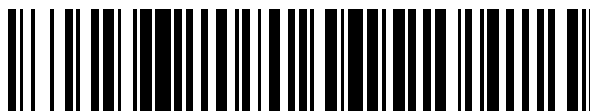


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 517 490**

51 Int. Cl.:

H02K 3/38 (2006.01)

H02K 3/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.04.2012** **E 12166081 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.08.2014** **EP 2518866**

54 Título: **Cubierta de aislamiento para cabezal de enrollamiento de una máquina eléctrica que trabaja con alta tensión así como máquinas con tal cubierta de aislamiento para cabezal**

30 Prioridad:

29.04.2011 CH 7322011

20.05.2011 CH 8612011

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

03.11.2014

73 Titular/es:

ALSTOM RENEWABLE TECHNOLOGIES (100.0%)
82, Avenue Léon Blum
38100 Grenoble, FR

72 Inventor/es:

HUWYLER, MARKUS;
KÖPFLER, ANDREAS y
KLAMT, THOMAS

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 517 490 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

Cubierta de aislamiento para cabezal de enrollamiento de una máquina eléctrica que trabaja con alta tensión así como máquinas con tal cubierta de aislamiento para cabezal

Ámbito técnico

- 5 La presente invención se refiere al campo de las máquinas eléctricas. Afecta a una cubierta de aislamiento para un cabezal de enrollamiento según el preámbulo de la reivindicación 1. Afecta además a una máquina eléctrica con un cabezal de conexiones frontales con cubiertas aislantes de ese tipo.

Estado de la técnica

- 10 Los arrollamientos eléctricos (del rotor o del estátor) de las máquinas eléctricas que trabajan con alta tensión, por ejemplo generadores o motores eléctricos, especialmente los motores de anillos colectores, presentan en los extremos cabezales de enrollamiento de conexiones frontales, en los cuales se unen entre sí en parejas, conduciendo la corriente, las barras del enrollamiento que sobresalen de las ranuras de los paquetes de chapa. La conexión eléctrica tiene lugar a menudo a través de ojales que son soldados con estaño con los extremos de las barras del enrollamiento, liberados del aislante. Los puntos de unión se aíslan entonces eléctricamente a través de
- 15 deslizar cubiertas de aislamiento especiales. Ejemplos de cabezales de enrollamiento de conexiones frontales de ese tipo son conocidos de los documentos DE 1 281 015 B, DE 42 37 079 A1, EP 1 821 389 A1 oder US 4,309,636 A.

- En el estado de la técnica son conocidas cubiertas de aislamiento para cabezales de enrollamiento de conexiones frontales, los cuales trabajan con alta tensión y se encuentran bajo un potencial de alta tensión. Las cubiertas aislantes de ese tipo no pueden ser puestas a tierra en su parte exterior.
- 20

Es conocido además el dotar a las cubiertas de aislamiento en su parte interior con un material con gradiente (ver por ejemplo el documento WO 2004038735 A1) a fin de reducir la intensidad del campo eléctrico en el interior de la cubierta de aislamiento. No obstante, las cubiertas de aislamiento de ese tipo siguen encontrándose bajo tensión en la parte exterior, de forma que la superficie exterior no puede ser puesta a tierra.

- 25 No obstante sería ventajoso, por diversos motivos eléctricos y mecánicos, poder poner a tierra las cubiertas de aislamiento de ese tipo. Para ello son necesarias cubiertas de aislamiento que estén bajo alta tensión en su parte interior, y que puedan adoptar una diferencia de potencial discrecional en la parte exterior entre la alta tensión y el potencial de la toma de tierra.

Descripción de la invención

- 30 De aquí, el objetivo de la invención es conseguir cubiertas de aislamiento del género expuesto que posibiliten la puesta a tierra de la superficie exterior.

Además, es objetivo de la invención indicar una máquina eléctrica con un cabezal de enrollamiento con cubiertas de aislamiento de ese tipo.

Este y otros objetivos se alcanzan a través del conjunto de características de las reivindicaciones 1 y 7.

- 35 La invención parte de una cubierta de aislamiento para el cabezal de enrollamiento de una máquina eléctrica que trabaja con alto voltaje, cuyo cabezal de enrollamiento comprende varias barras del enrollamiento aisladas, que sobresalen de ranuras del enrollamiento, y que están conectadas en parejas entre sí en sus extremos, conduciendo la corriente, estando aislada respectivamente hacia el exterior la zona de la unión eléctrica a través una cubierta deslizable de aislamiento con una abertura. La misma se caracteriza porque en su interior presenta medios que
- 40 posibilitan una disminución gradual del elevado campo eléctrico en la zona de la unión eléctrica respecto a la parte exterior de la cubierta de aislamiento, la cual está bajo el potencial de la toma de tierra.

La invención se caracteriza por que los medios de disminución gradual comprenden una capa de gradiente de un material de gradiente, la cual se extiende, con la cubierta de aislamiento abierta por deslizamiento, desde la zona de la conexión eléctrica hasta la abertura de la cubierta de aislamiento.

- 45 La invención se caracteriza por que la cubierta de aislamiento presenta una capa central de aislamiento que está dotada en su lado exterior con una capa de conductor, o bien de semiconductor, por que en el lado interior de la capa central de aislamiento está colocada una capa de conductor, o bien se semiconductor en la zona de la conexión eléctrica, y por que la capa de gradiente alcanza desde la capa interior de conductor, o bien de semiconductor, hasta la abertura de la cubierta de aislamiento.

- 50 La capa de gradiente se solapa especialmente con la capa interior de conductor, o bien de semiconductor en una zona limitada de solapamiento.

Una configuración está caracterizada por que la capa de gradiente está embutida en gran parte en la capa central de aislamiento de la cubierta de aislamiento.

Otra configuración está caracterizada por que la capa de gradiente está colocada en gran parte sobre la capa central de aislamiento de la cubierta de aislamiento.

- 5 La máquina eléctrica según la invención, que trabaja con alta tensión, la cual comprende un enrollamiento que presenta un cabezal de enrollamiento, está caracterizada por que el cabezal de enrollamiento está dotado con una cubierta de aislamiento según la invención.

Preferentemente, al menos una cubierta de aislamiento del cabezal de enrollamiento está puesto a tierra en su parte exterior.

- 10 Especialmente, todas las cubiertas de aislamiento del cabezal de enrollamiento, o bien el conjunto del cabezal de enrollamiento están puestos a tierra en su parte exterior.

Breve aclaración de las figuras

La invención ha de aclararse a continuación más detalladamente según ejemplos de ejecución, en relación con el dibujo. Se muestran:

- 15 Fig. 1 dos barras de enrollamiento de un cabezal de enrollamiento en una vista lateral en perspectiva simplificada, las cuales están conectadas entre sí en los extremos, y son aisladas hacia el exterior mediante una cubierta desplazable de aislamiento.

Fig. 2 el corte a través de una cubierta de aislamiento según un primer ejemplo de ejecución de la invención, y

Fig. 3 el corte a través de una cubierta de aislamiento según un segundo ejemplo de ejecución de la invención.

20 Vías para la ejecución de la invención

- En la figura 1 se muestran, en una vista lateral en perspectiva simplificada, dos barras de enrollamiento 11 y 12 de un cabezal 10 de enrollamiento, las cuales están conectadas entre sí en los extremos, y son aisladas hacia el exterior mediante una cubierta 16 desplazable de aislamiento. Las barras de enrollamiento 11 y 12 están rodeadas, para su aislamiento respecto al paquete de chapa (no representado) en cuyas ranuras están alojadas, por un aislamiento exterior 13 que está retirado en los extremos de las barras de enrollamiento 11, 12, a fin de liberar a los conductores eléctricos centrales 14 de las barras de enrollamiento 11, 12 para la conexión eléctrica. Para la conexión eléctrica se coloca un ojal especial 15 que se suelda, por ejemplo, con estaño con los extremos liberados de las barras de enrollamiento 11, 12. Para el aislamiento de la conexión eléctrica 14, 15 está prevista la cubierta de aislamiento 16.

- 30 Según la invención, la cubierta de aislamiento 16 está configurada de tal manera que la conexión eléctrica 14, 15 puede encontrarse a un potencial de alta tensión, mientras que la parte exterior de la cubierta de aislamiento 16 puede ser mantenida al potencial de tierra o a un potencial discrecional situado entre el potencial de tierra y el potencial de alta tensión. Esto se logra mediante medios especiales que están previstos en el interior de la cubierta de aislamiento 16. Estos medios especiales comprenden una capa de gradiente, la cual puede ser colocada de diversas formas en el interior de la cubierta de aislamiento 16. Dos ejemplos de ejecución de esa disposición están representados en un corte longitudinal en las figuras 2 y 3.

- La figura 2 muestra una cubierta de aislamiento 16a que presenta en su corte longitudinal un perfil en forma de U que configura un espacio interior 17, y está dotado con una abertura 23 en un lateral. La cubierta de aislamiento 16a presenta una capa central de aislamiento 20, la cual está recubierta sobre su lado exterior en toda su superficie con una capa conductora, o bien semiconductor 21. Sobre el lado interior de la capa central de aislamiento 20, en la zona que aloja a la conexión eléctrica 14, 15, está dispuesta una capa interior conductora, o bien semiconductor 18. Además está prevista una capa 19 de gradiente, la cual se extiende desde la capa interior conductora, o bien semiconductor 18 hasta la abertura 23 de la cubierta de aislamiento 16a. La capa 19 de gradiente está embutida en gran parte en la capa central de aislamiento 20 de la cubierta de aislamiento 16a. La misma se solapa con la capa interior de conductor, o bien de semiconductor 18 en una zona limitada de solapamiento 22.

En el ejemplo de ejecución de la figura 3, la capa de gradiente 19 de la cubierta de aislamiento 16b está dispuesta en gran parte sobre superficie de la capa central de aislamiento 20 de la cubierta de aislamiento 16b. También aquí está prevista una zona limitada de solapamiento 22 con la capa interior de conductor, o bien de semiconductor 18.

- La capa de gradiente 19 causa (en funcionamiento) un campo eléctrico de gradiente, el cual abarca desde la alta tensión en la zona de la conexión eléctrica 14, 15 hasta la superficie exterior 21 de la capa de aislamiento 16a, b, y con ello posibilita un potencial elegible libremente sobre la la superficie exterior 21. Como material para la capa de gradiente 19 se considera por ejemplo un material de gradiente como el publicado en el documento WO 2004038735 A1 citado al principio.

Con una capa de aislamiento 16a, b de ese tipo es posible una puesta a tierra de cubiertas diferentes, pero también una puesta a tierra del conjunto del cabezal de enrollamiento. Cuando, por ejemplo, está puesta a tierra la superficie de las barras de enrollamiento en el interior de la máquina, se reduce o se anula a través de ello el riesgo de descargas parciales en el aire, no deseadas.

- 5 Otra ventaja consiste en que las cubiertas de aislamiento puestas a tierra posibilitan una fijación mecánica a partes de la máquina puestas a tierra. A través de ello se mejora considerablemente la estabilidad mecánica, y se simplifica el diseño del cabezal de enrollamiento.

- 10 Otras ventajas son, justamente en relación con máquinas de alta tensión como generadores, motores o motores de anillos colectores, un rendimiento mejorado, una disponibilidad más alta y una seguridad de funcionamiento incrementada, en los motores de anillos colectores, bajo condiciones ambientales críticas. Según el tipo de máquina, las cubiertas de aislamiento según la invención pueden ser utilizadas en el devanado del rotor y/o en el devanado del estator.

Otra ventaja de las cubiertas de aislamiento según la invención consiste en que con su utilización pueden ser puestos a tierra cabezales de enrollamiento completos.

- 15 En numerosas máquinas eléctricas existe durante el funcionamiento el riesgo de que se acumule en los cabezales de enrollamiento una mezcla de polvo y aceite, la cual puede conducir a líneas de fuga, y con ello a fallos de aislamiento.

- 20 Normalmente, los cabezales de enrollamiento de alta tensión están puestos a tierra en la zona exterior de los cuerpos de chapa. Desde las ranuras de los cuerpos de chapa hasta los puntos de conexión de las distintas barras de enrollamiento sube la tensión en la superficie exterior hasta la alta tensión de la máquina. Esta alta tensión en la superficie exterior del enrollamiento requiere suficientes distancias en el aire entre los propios elementos del enrollamiento y los elementos del enrollamiento que se encuentra bajo el potencial de tierra, o bien que pertenecen a otra fase. Cuando la máquina, y especialmente el enrollamiento, se ensucia, existe un cierto riesgo de descargas parciales y líneas de fuga sobre el enrollamiento. Ésto puede conducir a fallos, y a un colapso del aislamiento.

- 25 Ahora bien, si se pone a tierra el conjunto de los cabezales de enrollamiento, puede optimizarse la distancia en el aire entre los elementos del enrollamiento con vistas a otros parámetros, especialmente con vistas a la refrigeración. La distancias al aire pueden eliminarse entonces, o bien al menos reducirse drásticamente. De esa forma la máquina eléctrica se hace más tolerante respecto al polvo y a la humedad.

- 30 La puesta a tierra de los cabezales de enrollamiento en su conjunto puede llevarse a cabo con ventaja bajo la utilización de las cubiertas de aislamiento según la invención.

Lista de signos de referencia

- | | |
|----------|--|
| 10 | cabezal de enrollamiento |
| 11,12 | barra de enrollamiento |
| 13 | aislamiento |
| 35 14 | conductor |
| 15 | ojal |
| 16,16a,b | cubierta de aislamiento |
| 17 | recinto interior |
| 18 | capa interior de conductor o semiconductor |
| 40 19 | capa de gradiente |
| 20 | capa de aislamiento |
| 21 | capa exterior de conductor o semiconductor |
| 22 | zona de solapamiento |
| 23 | Abertura (cubierta de aislamiento) |

REIVINDICACIONES

1. Cubierta de aislamiento (16a,b) para un cabezal de enrollamiento (10) de una máquina eléctrica que trabaja con alto voltaje, cuyo cabezal de enrollamiento (10) comprende varias barras (11,12) del enrollamiento aisladas, que sobresalen de ranuras del enrollamiento, y que están conectadas en parejas entre sí en sus extremos, conduciendo la corriente, estando aislada respectivamente hacia el exterior la zona de la unión eléctrica (15) a través una cubierta deslizante de aislamiento (16a,b) con una abertura, (23), **caracterizada por que** la cubierta de aislamiento (16a,b) presenta medios (19) en su interior (17), los cuales posibilitan una disminución gradual del elevado campo eléctrico, en la zona de la conexión eléctrica, respecto al potencial de la parte exterior (21) de la cubierta de aislamiento (16a,b), la cual está puesta a tierra,
por que los medios graduales de disminución comprenden una capa (19) de gradiente de un material de gradiente, la cual se extiende, con la cubierta deslizante de aislamiento (16a,b) abierta, desde la zona de la conexión eléctrica (15) hasta la abertura (23) de la cubierta de aislamiento (16a,b), y
por que la cubierta de aislamiento (16a,b) presenta una capa central de aislamiento (20), la cual está dotada con una capa exterior (21) de conductor o semiconductor, por que sobre el lado interior de la capa central de aislamiento (20), en la zona de la conexión eléctrica (15), está colocada una capa interior (18) de conductor o de semiconductor, y por que la capa (19) de gradiente se extiende desde la capa interior (18) de conductor o de semiconductor hasta la abertura (23) de la cubierta de aislamiento (16a,b).
2. Cubierta de aislamiento según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la capa (19) de gradiente se superpone sobre la capa interior (18) de conductor o de semiconductor en una zona limitada (22) de solapamiento.
3. Cubierta de aislamiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** la capa (19) de gradiente está embutida en gran parte en la capa central de aislamiento (20) de la cubierta de aislamiento (16a).
4. Cubierta de aislamiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada por que** la capa (19) de gradiente está colocada en gran parte sobre la capa central de aislamiento (20) de la cubierta de aislamiento (16b).
5. Máquina eléctrica que trabaja con alto voltaje, la cual comprende un cabezal de enrollamiento (10), **caracterizada por que** el cabezal de enrollamiento (10) está equipado con cubiertas de aislamiento (16a,b) según una de las reivindicaciones 1-4.
6. Máquina eléctrica según la reivindicación 5, **caracterizada por que** al menos una cubierta de aislamiento (16a,b) del cabezal de enrollamiento (10) está puesta a tierra en el lado exterior.
7. Máquina eléctrica según la reivindicación 6, **caracterizada por que** todas las cubiertas de aislamiento (16a,b) del cabezal de enrollamiento (10) están puestas a tierra en el lado exterior.

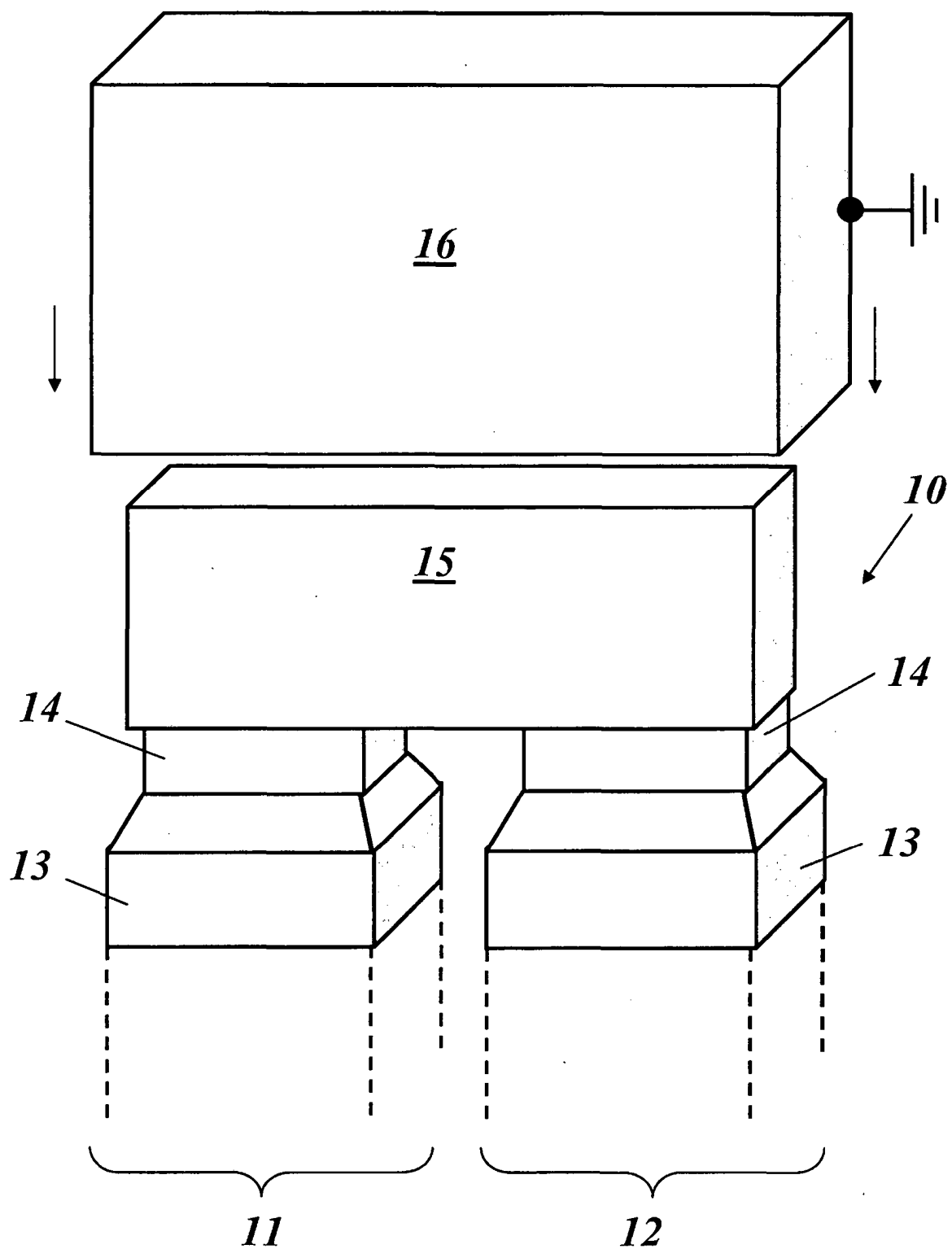
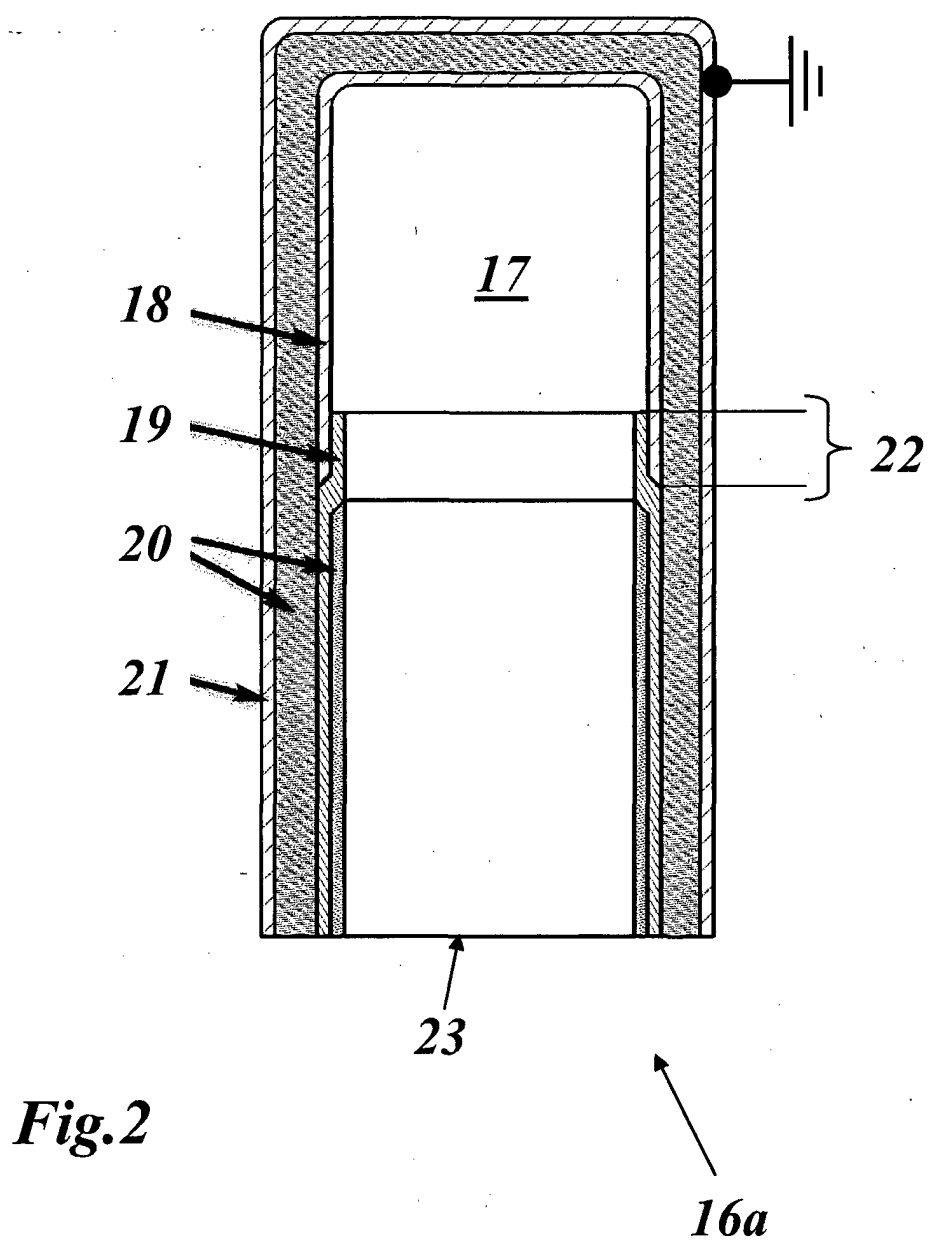


Fig.1



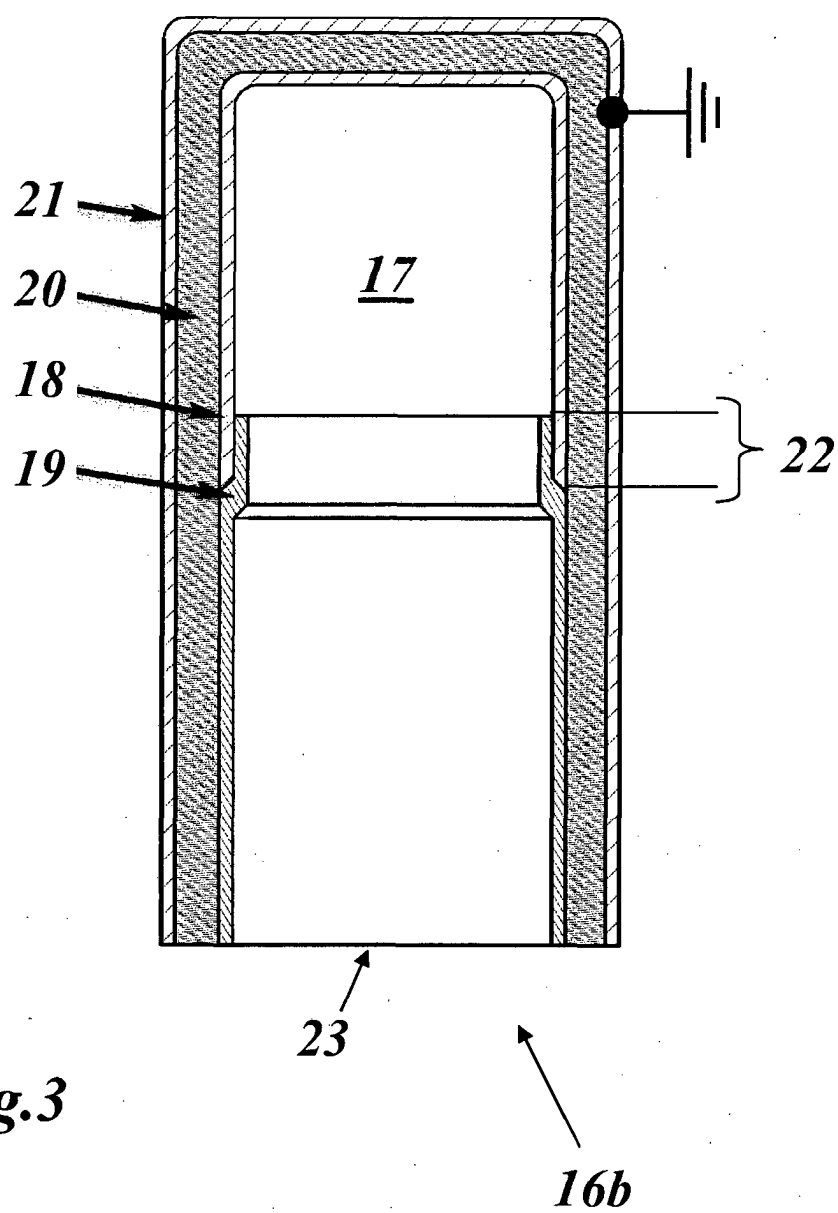


Fig.3