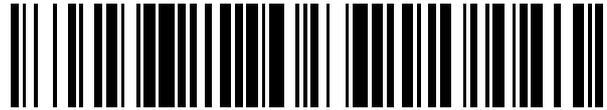


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 696**

51 Int. Cl.:

**H01H 33/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.01.2000 E 00660005 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2012 EP 1020885**

54 Título: **Controlador de campo eléctrico.**

30 Prioridad:

**18.01.1999 FI 990084**

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

**25.02.2013**

73 Titular/es:

**ABB TECHNOLOGY AG (100.0%)  
Affolternstrasse 44  
8050 Zürich , CH**

72 Inventor/es:

**AUTIO, RAUNO**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 396 696 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**

Controlador de campo eléctrico.

**CAMPO DEL INVENTO**

5 El invento se refiere a un controlador de campo eléctrico que ha de ser utilizado con conexiones de partes energizadas en aparatos de alta y/o media tensión para controlar un campo eléctrico formado alrededor de las conexiones, comprendiendo el controlador de campo eléctrico un cuerpo curvado que conduce electricidad y que es conectado de manera fija con las partes energizadas de los aparatos.

**ANTECEDENTES DEL INVENTO**

10 Los controladores de campo eléctrico son utilizados en aparatos de alta y media tensión en puntos de extensión y conexión en sistemas y cables de barra colectora de alta y media tensión en ellos o en otros dispositivos en los aparatos. Debido al diseño de los componentes que han de ser conectados tales como barras colectoras, cables, fusibles o similares y los componentes de conexión que han de ser utilizados tales como conectores, tornillos de conexión o similares se forman bordes afilados con ello en los puntos de extensión y conexión. Estos bordes forman discontinuidades en el campo eléctrico que rodea los componentes, y la densidad  $D$  del flujo eléctrico  $\Psi$  dirigido hacia afuera desde los componentes en dichas partes de borde por cada área  $S$  ( $D = d\Psi/dS$ ) aumenta, que es la razón por la que a menudo funcionan como puntos de inicio de descargas de tensión de impulso – descarga eléctrica sobre o alrededor de un aislante – provocadas por tensiones de perturbación. Además, como los aparatos evolucionan las dimensiones externas de los mismos se han reducido, lo que da como resultado una reducción del espacio de aire aislante entre las partes energizadas y las partes de cuerpo puestas a tierra.

20 Características climáticas, truenos en general, son la causa principal de sobretensiones, que aparecen en los aparatos a través de una red eléctrica o son creadas en los aparatos, y para descargas disruptivas creadas a cuenta de lo mismo. Cuando se ensaya la durabilidad o endurancia a la tensión de impulso de los aparatos se utilizan cinco tensiones de impulso en comparación con la tensión nominal del aparato, la forma de la tensión de impulso correspondiente a la forma de una sobretensión provocada por el trueno.

25 El problema descrito antes puede ser resuelto empleando en los puntos de extensión y conexión un controlador de campo eléctrico, que es curvado y forma una cubierta en forma de cúpula o esférica alrededor del punto de conexión y de sus componentes con el fin de protegerlos. El controlador de campo eléctrico forma alrededor del punto de conexión una superficie equipotencial que tiene la misma tensión que las partes energizadas de la conexión. La superficie equipotencial no tiene bordes afilados, donde la densidad del flujo eléctrico aumentaría y que funcionarían como puntos de inicio para las descargas de tensión de impulso. El controlador de campo eléctrico permite así controlar el campo eléctrico generado entre las partes energizadas y las partes puestas a tierra de los aparatos de un modo controlado e impide descargas disruptivas a las partes de cuerpo puestas a tierra de los aparatos, mejorando así la durabilidad a la tensión de impulso del aparato. El uso del controlador de campo eléctrico permite también formar los componentes de conexión dentro de la cubierta de manera más libre.

35 Es conocido previamente en la técnica producir un controlador de campo eléctrico de metal, tal como de aluminio o de resina colada, incluyendo un controlador de campo eléctrico metálico y sujetar tal controlador de campo eléctrico al punto de conexión de una barra colectora de tensión y un cable utilizando un tornillo. Sin embargo, el controlador de campo eléctrico de la técnica anterior implica varios inconvenientes.

40 Un controlador de campo eléctrico metálico es difícil de formar de manera que no incluya bordes afilados que son inconvenientes para el control de un campo eléctrico. La superficie de metal o de resina colada es responsable de las mellas que dificultan la operación del controlador del campo eléctrico y de otras transformaciones que ocurren en conexión con la instalación, cuando incluso bordes afilados menores perjudican sustancialmente la operación de un controlador de campo eléctrico. La estructura del controlador de campo eléctrico hecho de metal o de resina colada es rígida, y establece requisitos en el tiempo para montar el controlador de campo eléctrico en posición cuando se ensambla el aparato. Un controlador de campo eléctrico que tiene una estructura rígida impide también el ensamblaje reduciendo el espacio de ensamblaje dentro.

45 Los costes del molde individual y de producción de un controlador de campo eléctrico hecho de metal y de resina colada son a menudo elevados y la necesidad de material durante la producción puede ser elevada, y en consecuencia los controladores de campo eléctrico resultan muy pesados.

50 El documento DE 24 42 405 A describe un controlador de campo eléctrico que comprende un cuerpo hueco que comprende partes curvadas y una capa de material eléctrico que conduce la electricidad dispuesta dentro del cuerpo.

BREVE DESCRIPCIÓN DEL INVENTO

Es un objeto del invento proporcionar un controlador de campo eléctrico de modo que resuelva dichos problemas. Esto se consigue con el controlador de campo eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1.

Las realizaciones preferidas del invento están descritas en las reivindicaciones dependientes.

5 El invento está basado en la idea de que produciendo un controlador de campo eléctrico de material elástico, siendo la conductividad eléctrica del cual preferiblemente conductora o semiconductor, se consigue un controlador de campo eléctrico que en relación con el control de campo es hecho de una forma preferible, es duradero, ligero y flexible con respecto a la instalación y fácil de montar y de curvar.

10 Varias ventajas son conseguidas con el controlador de campo eléctrico del invento en comparación con un controlador de campo eléctrico que tiene una estructura rígida. Un controlador de campo eléctrico elástico puede ser montado en posición en la conexión como el último elemento después de que hayan sido montados los otros componentes. El montaje es llevado a cabo de manera simple por extensión o estiramiento del controlador de campo eléctrico alrededor de la conexión. Si el controlador de campo eléctrico elástico no puede ser montado en posición antes de que hayan sido montados los otros componentes, el material elástico permite que el controlador de campo eléctrico sea estirado o comprimido con el fin de revelar la conexión durante la instalación, en cuyo caso el espacio de instalación que ha de ser utilizado es aumentado. Un material elástico soporta mellas mejor que un material rígido sin dañar sustancialmente las propiedades del controlador de campo eléctrico asociado con el control del campo eléctrico. La probabilidad de que un material elástico sea dañado durante la instalación es también inferior a la de un material rígido.

20 Un controlador de campo eléctrico hecho de material elástico permanece en posición debido a la fuerza de tracción y fricción resultantes de la elasticidad del material, por lo que no son necesarios tornillos ni otras piezas separadas para sujetar el controlador de campo eléctrico en posición. Como no se necesitan agujeros pasantes requeridos para tornillos u otras piezas separadas en la estructura, el controlador de campo eléctrico puede en relación con el control del campo eléctrico estar formado de una o más formas preferibles.

25 En comparación con un material rígido el uso de un material elástico permite que el controlador de campo eléctrico sea formado más preferiblemente en las conexiones de distintos componentes energizados. Por ello, no ha de prestarse particular atención a conformar los componentes del conector que ha de ser utilizado en las conexiones para que sean tan curvadas como sea posible. Los mismos componentes de conector pueden ser utilizados en conexiones de distintos niveles de exigencia, como con una conexión más exigente el controlador de campo eléctrico controla el campo eléctrico generado alrededor del conector.

30 El material elástico es formado más estrecha y más preferiblemente en el punto de conexión y forma, si el tipo de conexión lo permite, una estructura en forma de cúpula cerrada alrededor de la conexión. Es más fácil conformar un material elástico que un material rígido a una forma preferible en relación al control de campo eléctrico, refiriéndose así a superficies igualmente curvadas en todos los bordes del controlador de campo eléctrico.

35 Los costes de molde y producción de un controlador de campo eléctrico elástico son más ventajosos que los de un controlador de campo eléctrico hecho de metal o de resina colada. Esto es económicamente significativo, ya que la estructura y forma del controlador de campo eléctrico varían de acuerdo con el lugar de uso y el tipo de conector, y por consiguiente puede ser necesaria una pluralidad de controladores de campo eléctrico formados de distintas maneras.

40 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

A continuación el invento será descrito por medio de las realizaciones preferidas con referencia a los dibujos adjuntos, en los que

La fig. 1 es una vista lateral de sección transversal que muestra un controlador de campo eléctrico esférico para ser utilizado con una barra colectora de tensión final,

45 La fig. 2 muestra el controlador de campo eléctrico de la fig. 1 visto desde abajo,

La fig. 3 es una vista esquemática tomada oblicuamente desde la parte superior que muestra un controlador de campo eléctrico cilíndrico utilizado con una conexión de fusible, estando practicado un orificio pasante en el cuerpo del controlador de campo eléctrico para un dispositivo de liberación,

La fig. 4 es una sección transversal vertical que muestra el controlador de campo eléctrico de la fig. 3, y

50 La fig. 5 muestra el controlador de campo eléctrico de la fig. 3 visto desde debajo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL INVENTO

Las figs. 1 y 2 muestran una realización preferida de un controlador de campo eléctrico del invento, un controlador de campo eléctrico semiesférico. El controlador de campo eléctrico de acuerdo con esta realización es utilizado con una conexión de barra colectora de tensión final.

5 El controlador de campo eléctrico comprende un cuerpo 1 en forma de cúpula, en el que todas las partes de la superficies están curvadas. El cuerpo es hueco y está hecho de material elástico y su conductividad eléctrica es esencialmente semiconductor o conductora. Los agujeros pasantes 2 están formados en el lateral y faldón del cuerpo 1 del controlador de campo eléctrico para colocar el controlador de campo eléctrico en la conexión de la barra colectora de tensión. Los agujeros pasantes en el lado 2 y el faldón 3 del cuerpo 1 del controlador de campo eléctrico están formados de modo que coloquen el controlador de campo eléctrico en la conexión proporcionando firmemente un contacto fijo con las partes energizadas que lo rodean y que forman una superficie equipotencial que tiene la misma tensión que dichas partes. El cuerpo 1 del controlador de campo eléctrico forma una cubierta en forma de cúpula que controla el campo eléctrico alrededor de los componentes del conector, por lo que los componentes del conector que rodean el controlador pueden ser formados preferiblemente en relación con la realización de la conexión sin tener que tomar en cuenta el efecto que la forma de los componentes del conector causan en la durabilidad a la tensión de impulso.

El cuerpo 1 está hecho de un material elástico y flexible que revierte a su forma original después de que sea causada una transformación. Teniendo en cuenta la flexible capacidad para ser moldeado el controlador de campo eléctrico es montado en posición provocando una transformación requerida en el controlador estirando o extendiendo el controlador de campo eléctrico alrededor de la conexión. Debido a la elasticidad el faldón 3 del controlador de campo eléctrico se cierra hacia la conexión y el controlador de campo eléctrico es a continuación colocado firmemente alrededor de la conexión y permanece en esa posición teniendo en cuenta la fuerza de tracción generada por la fricción y la elasticidad del material. Por tanto, el faldón 3 del controlador de campo eléctrico funciona también como un medio de sujeción que sujeta el controlador de campo eléctrico a la conexión y no han de formarse agujeros pasantes o rebajes requeridos por medios de sujeción separados, tales como tornillos, en el cuerpo 1 del controlador de campo eléctrico. El material elástico que revierte a su forma original después de la transformación no es probable que sea dañado tampoco.

El cuerpo 1 del controlador de campo eléctrico es producido de un material, cuya conductividad eléctrica es esencialmente semiconductor o conductora. El material es, por ejemplo, un caucho de EPDM que es templado o endurecido para ser semiconductor con carbono, la resistividad del caucho es, por ejemplo,  $\rho \leq 0,052 \Omega m$ . Como la conductividad eléctrica del material es conductora o semiconductor el controlador de campo eléctrico está al mismo nivel de potencial con los componentes de conexión de la barra colectora cuando es montado en posición.

La estructura del cuerpo 1 del controlador de campo eléctrico se parece a una cubierta y su parte interior es preferiblemente hueca. En cuanto al control del cuerpo 1 del controlador mejora la manejabilidad del controlador de campo eléctrico cuando el montaje es llevado a cabo. Además, la estructura hueca reduce el consumo de material de producción y hace al controlador de campo eléctrico ligero de peso.

La estructura del cuerpo 1 del controlador de campo eléctrico puede comprender una o más capas, cuya conductividad eléctrica varía o que están hechas de distintos materiales. A continuación una capa compuesta de un material aislante o de un material eléctricamente conductor y que transforma las propiedades del control de campo eléctrico puede ser formada en la capa exterior, interior o intermedia que forma el controlador de campo eléctrico.

Las figs. 3, 4 y 5 describen una realización preferida del invento que muestra un controlador de campo eléctrico cilíndrico. El controlador de campo eléctrico de acuerdo con esta realización es utilizado, por ejemplo, con conexiones de fusible y conmutador o interruptor.

El controlador de campo eléctrico cilíndrico comprende un cuerpo esférico 11, en el que todas las partes superficiales están curvadas. El cuerpo es hueco y está hecho de material elástico y su conductividad eléctrica es esencialmente semiconductor o conductora. En las figs. 4 y 5 el material semiconductor o conductor está rayado. Uno o más agujeros pasantes 12 están formados en el cuerpo 11 del controlador de campo eléctrico con el fin de colocar barras colectoras y cables de tensión, así como la conexión, liberación, transmisión de potencia y/u otros medios correspondientes en posición. El agujero pasante de la parte inferior del cuerpo 11 del controlador de campo eléctrico es un faldón 13 y el agujero pasante de la parte superior es un collarín 14. Se forman agujeros pasantes adicionales en el cuerpo 11 del controlador de campo eléctrico si es necesario. El cuerpo 11 forma una cubierta esférica que controla el campo eléctrico alrededor de los componentes de conexión, y los componentes que forman la conexión están posicionados dentro de la cubierta. En cuanto a la producción de los componentes de conexión que rodean al controlador dichos componentes pueden ser formados a continuación preferiblemente sin tener que tomar en cuenta el efecto que la forma de los componentes de conexión causa en la durabilidad a la

tensión de impulso de la conexión.

5 Los bordes del cuerpo 11 del controlador de campo eléctrico, el faldón 13, el collarín 14 y de otros agujeros pasantes están hechos de un material que es elástico, flexible y vuelve a su forma original después de una transformación causada. Teniendo en cuenta la flexible capacidad para ser moldeado, el controlador de campo eléctrico es puesto en posición provocando una transformación requerida al controlador estirando y extendiendo el controlador de campo eléctrico a la conexión. Después de esto el controlador de campo eléctrico permanece teniendo en cuenta las fuerzas de tracción generadas por fricción y la elasticidad del material. Debido a la elasticidad el faldón 13 del controlador de campo eléctrico se cierra hacia la conexión y es a continuación colocado tan firmemente como sea posible en la conexión. El material que es elástico y fácilmente vuelve a su forma original después de la transformación no es probable que se dañe tampoco.

10 El collarín 14 del controlador de campo eléctrico cilíndrico funciona como medio de sujeción cuando el controlador es sujetado a los componentes energizados. Entonces no necesitan ser formados agujeros pasantes o rebajes requeridos por otros tipos de medios de sujeción, tales como tornillos, no necesitan ser formados en el cuerpo 11 del controlador de campo eléctrico. El material del collarín 14 es esencialmente aislante de electricidad. En una realización del invento el collarín 14 es sujetado sobre la superficie exterior del cuerpo 11, en cuyo caso el cuerpo 11 del controlador de campo eléctrico en el agujero pasante 12 del collarín 14 es sujetado de modo que proporcione un contacto fijo con las partes energizadas de la conexión formando una superficie equipotencial que tiene la misma tensión que dichas partes.

15 El cuerpo 11 del controlador de campo eléctrico está hecho de un material elástico, cuya conductividad eléctrica es esencialmente semiconductor o conductora. En la fig. 1 el material semiconductor o conductor está rayado. El material es, por ejemplo, un caucho de EPDM que es templado o endurecido para ser semiconductor con carbón, la resistividad del caucho es, por ejemplo,  $\rho \leq 0,052 \Omega\text{m}$ . Como la conductividad eléctrica del material es conductora o semiconductor el controlador del campo eléctrico está al mismo nivel de potencial que los componentes de conexión del sistema de barra colectora cuando es montado en posición.

20 La estructura del cuerpo 11 del controlador de campo eléctrico se parece a una cubierta y su parte interior es preferiblemente hueca. En cuanto al control del campo eléctrico, el controlador de campo eléctrico que tiene una superficie curvada y la misma tensión que las partes energizadas del aparato proporciona las propiedades de control requeridas del campo eléctrico. La estructura hueca del cuerpo 11 del controlador de campo eléctrico mejora la manejabilidad del controlador de campo eléctrico cuando el montaje es llevado a cabo. Además la estructura hueca reduce el consumo de material de producción y hace al controlador eléctrico ligero de peso.

25 de un material eléctricamente conductor y que transforma las propiedades de control de campo eléctrico puede estar formada sobre la capa exterior, interior o intermedia que forma el controlador de campo eléctrico.

30 Los bordes hechos de un material aislante de electricidad están dispuestos en los bordes de los agujeros pasantes del controlador de campo eléctrico, tal como el faldón 13 y el collarín 14 y similares. En las figs. 4 y 5 el material aislante de electricidad es comprobado. Se forman puntos de discontinuidad en el cuerpo 11 del controlador de campo eléctrico semiconductor en el faldón 13, en el collarín 14 y en otros agujeros pasantes. Estas aberturas forman puntos de discontinuidad en el campo eléctrico que rodea el controlador de campo eléctrico, por lo que los bordes de dichos agujeros pasantes pueden funcionar en los aparatos como puntos de inicio de la descarga de tensión de impulso provocada por tensión de perturbación. Disponiendo los bordes hechos de un material aislante en los bordes de los agujeros pasantes del cuerpo semiconductor 11 la forma del campo eléctrico puede ser conformada en los bordes de agujeros pasantes para que sea preferible con respecto a la durabilidad a la descarga disruptiva.

35 Incluso aunque el invento haya sido descrito antes con referencia solo a dos realizaciones preferidas presentadas como ejemplos, es obvio que el invento no está restringido a ellas sino que puede ser modificado de distintas maneras dentro del marco de las reivindicaciones.

40

45

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.- Un controlador de campo eléctrico que ha de ser utilizado con conexiones de partes energizadas en aparatos de alta y/o media tensión y adaptado para controlar un campo eléctrico formado alrededor de las conexiones, comprendiendo el controlador de campo eléctrico un cuerpo (1, 11) curvado, al menos parcialmente hueco que conduce electricidad y que está conectado de manera fija con las partes energizadas de los aparatos, caracterizado porque el cuerpo (1, 11) del controlador de campo eléctrico está hecho de un material elástico y flexible que vuelve a su forma original después de estirar o extender el controlador de campo eléctrico alrededor de la conexión.
- 10 2.- Un controlador de campo eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque el controlador de campo eléctrico está hecho de un material que es al menos parcialmente semiconductor.
- 3.- Un controlador de campo eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque el controlador de campo eléctrico está hecho de un material que es al menos parcialmente conductor.
- 4.- Un controlador de campo eléctrico según las reivindicaciones 1, 2, ó 3, caracterizado porque el cuerpo (1, 11) del controlador de campo eléctrico comprende una o más capas.
- 15 5.- Un controlador de campo eléctrico según la reivindicación 4, caracterizado porque las capas son de distintos materiales.
- 6.- Un controlador de campo eléctrico según la reivindicación 4, ó 5, caracterizado porque las capas del cuerpo (1, 11) del controlador de campo eléctrico están hechas de materiales que tienen diferentes conductividades eléctricas.
- 20 7.- Un controlador de campo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el cuerpo del controlador de campo eléctrico comprende uno o más agujeros pasantes (2, 12) para recibir barras colectoras o cables de tensión, y conexión, transmisión de energía y/u otros medios correspondientes.
- 8.- Un controlador de campo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el cuerpo del controlador de campo eléctrico comprende un faldón (3, 13) y/o un collarín (14) que se cierra a la conexión.
- 25 9.- Un controlador de campo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el cuerpo (1, 11) del controlador de campo eléctrico comprende medios de sujeción, por ejemplo el faldón (3, 13) y/o el collarín (14), para disponer el controlador de campo eléctrico en las conexiones de las partes energizadas de los aparatos.
- 30 10.- Un controlador de campo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque un material, cuya conductividad eléctrica es aislante, está dispuesto en el faldón (3, 13) y/o el collarín (14) o los otros agujeros pasantes (2, 12) del controlador de campo eléctrico para controlar el campo eléctrico generado en los bordes de los agujeros pasantes del controlador de campo eléctrico.
- 11.- Un controlador de campo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el controlador de campo eléctrico es sujetado a las partes energizadas del aparato por medio de fuerzas de fricción y/o de tracción.
- 35 12.- Un controlador de campo eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el radio de curvatura de la superficie del cuerpo (1, 11) del controlador de campo eléctrico varía en las diferentes partes del cuerpo (1, 11) del controlador de campo eléctrico.

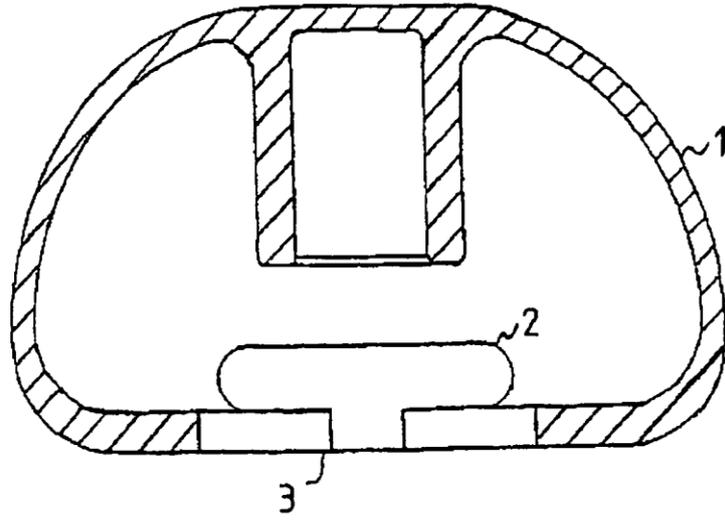


FIG. 1

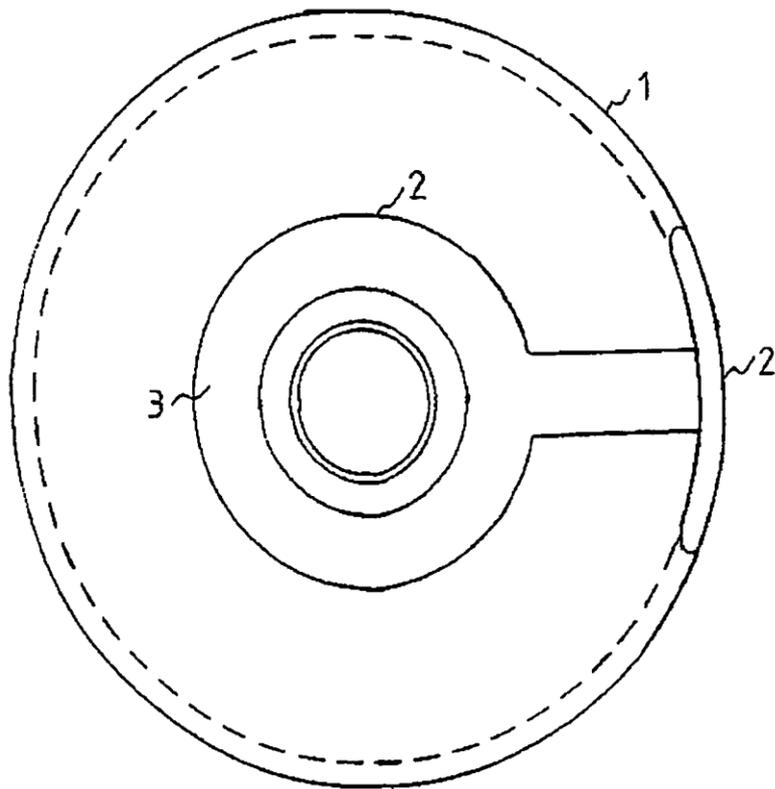


FIG. 2

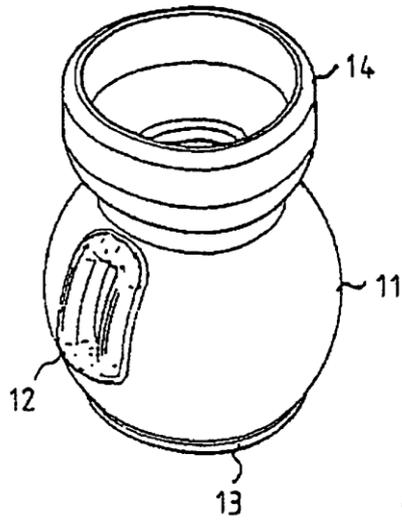


FIG. 3

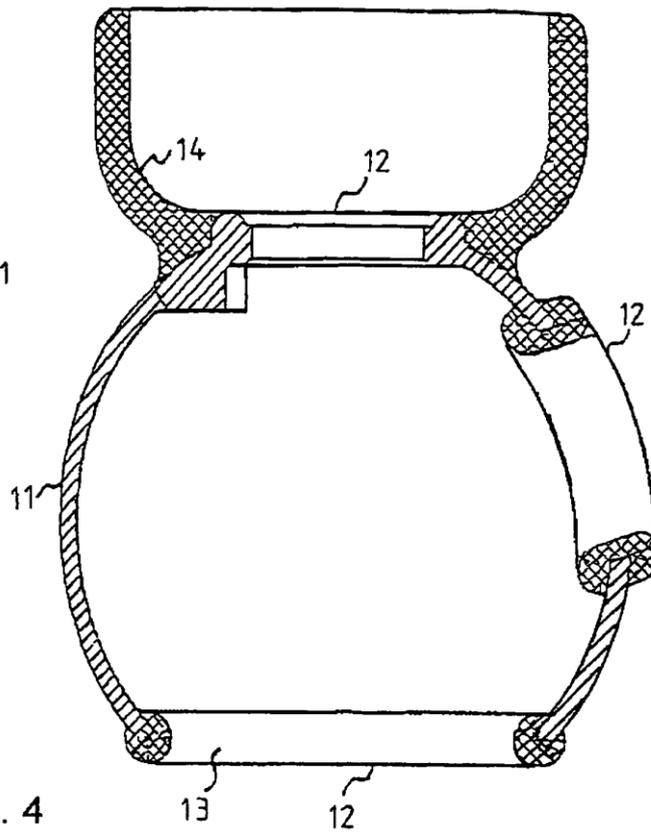


FIG. 4

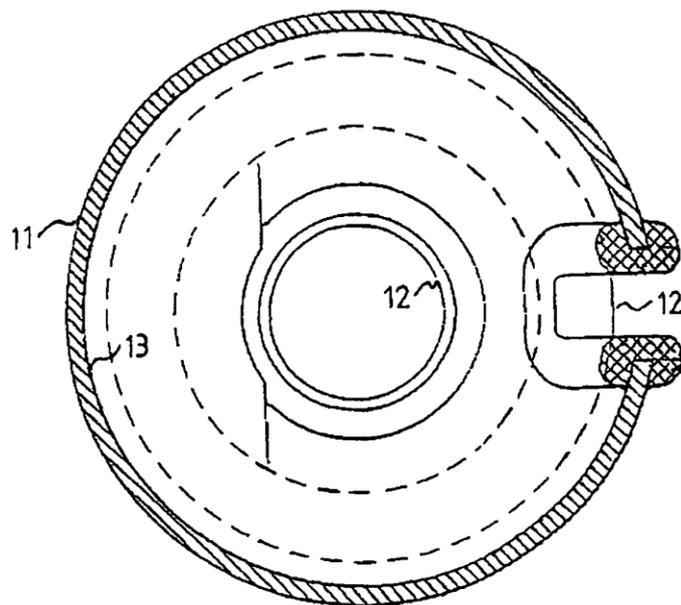


FIG. 5