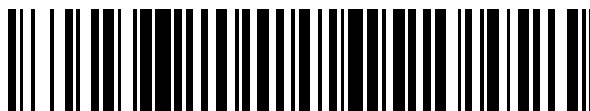


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 260**

51 Int. Cl.:

H01M 2/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.01.2007** **E 07700943 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.01.2015** **EP 1994583**

54 Título: **Batería secundaria cilíndrica con carga y descarga a alta velocidad**

30 Prioridad:

13.03.2006 KR 20060022950

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

18.02.2015

73 Titular/es:

**LG CHEM, LTD. (100.0%)
20, YOIDO-DONG
YOUNGDUNGPO-GU, SEOUL 150-721, KR**

72 Inventor/es:

**KIM, SUNGJONG;
LEE, JI HYUN;
LEE, SM;
BYUN, HOKYUNG y
SEO, GEUN HO**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

Observaciones :

Véase nota informativa (Remarks) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 529 260 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

Batería secundaria cilíndrica con carga y descarga a alta velocidad

Campo técnico

La presente invención se refiere a una batería secundaria cilíndrica que tiene una alta velocidad de carga y descarga, y, más particularmente, a una batería secundaria cilíndrica que incluye un conjunto de la caperuza construido con una estructura en la que un conducto, que intercepta la corriente eléctrica y descarga un gas a presión cuando la presión interior de la batería ha aumentado debido al funcionamiento anormal de la batería, está en contacto con una caperuza superior que tiene una parte central que sobresale, en donde el extremo del conducto está curvado para rodear la superficie circunferencial exterior de la caperuza superior, y está formada una acanaladura en las interfaces entre el conducto y la caperuza superior para impedir la fuga de un electrolito e impedir que ocurra un defecto en la batería durante el montaje de la batería, llevando a cabo de este modo una conexión eléctrica estable entre el conducto y la caperuza superior, que proporciona instantáneamente una alta salida, que proporciona una salida estable incluso en el caso de que se apliquen a la batería impactos externos, tales como vibraciones, que impide la fuga de un electrolito debido a una presión en la superficie que se debe a la forma de la acanaladura, y que impide que ocurra un defecto en la batería durante el montaje de la batería.

Técnica anterior

A medida que los dispositivos móviles se han desarrollado cada vez más, y la demanda de tales dispositivos médicos ha aumentado, la demanda de baterías secundarias también ha aumentado fuertemente como una fuente de energía para los dispositivos móviles. Entre ellos está una batería secundaria de litio que tiene una alta densidad de energía y un alto voltaje de descarga, sobre la cual se ha realizado mucha investigación y que ahora se usa de una forma comercial y amplia.

Cuando se usa una batería secundaria como fuente de potencia para teléfonos móviles u ordenadores portátiles es necesario que la batería secundaria proporcione de forma estable una salida uniforme. Cuando una batería secundaria se usa como una fuente de potencia para herramientas eléctricas, tales como taladradoras eléctricas, por otra parte, es necesario que la batería secundaria proporcione instantáneamente una alta salida en tanto que la batería secundaria es estable frente a los impactos físicos externos, tales como vibraciones o caídas.

A este respecto, la estructura de una batería secundaria cilíndrica se muestra en la Figura 1. Generalmente, una batería secundaria 10 incluye un contenedor cilíndrico 20, un conjunto 30 de electrodos de tipo lámina de gelatina montados en el contenedor 20, y un conjunto 40 de la caperuza acoplado a la parte superior del contenedor 20.

El conjunto 30 de los electrodos está construido con una estructura en la que un cátodo 31 y un ánodo 32 están arrollados en una forma de lámina de gelatina en tanto que un separador 33 está interpuesto entre el cátodo 31 y el ánodo 32. Al cátodo 31 está unido un tapón 34 del cátodo, que está conectado al conjunto 40 de la caperuza. Al ánodo está unido un tapón del ánodo (no mostrado), que está conectado al extremo inferior del contenedor 20.

El conjunto 40 de la caperuza incluye una caperuza superior 41 que constituye un terminal del cátodo, un elemento 42 de coeficiente de temperatura positivo (PTC) para interceptar la corriente eléctrica por medio del aumento de la resistencia de la batería cuando aumenta la temperatura del interior de la batería, un conducto 43 para interceptar la corriente eléctrica y/o el gas de descarga cuando aumenta la presión interior de la batería, una junta 44 para aislar eléctricamente el conducto 43 de una placa 45 de la caperuza que excluye una parte específica y que sella el interior de la batería, y la placa 45 de la caperuza conectada al tapón 34 del cátodo, que está unido al cátodo 31. El conjunto 40 de la caperuza está construido con una estructura en la que la caperuza superior 41, el elemento PTC 42, el conducto 43, la junta 44, y la placa 45 de la caperuza están apilados secuencialmente uno sobre otro.

No obstante, se ha probado que es difícil para la batería secundaria con la construcción antes expuesta proporcionar instantáneamente una alta salida, y la resistencia de las superficies de contacto de la batería secundaria aumenta cuando se aplican impactos externos, tales como vibraciones, a la batería secundaria, por lo que es difícil para la batería secundaria proporcionar una salida uniforme. Específicamente, el elemento PTC 42 tiene una resistencia eléctrica de aproximadamente 7 a 32 mΩ a temperatura ambiente, y la resistencia del elemento PTC 42 aumenta fuertemente cuando se aumenta la temperatura. Por consiguiente, el elemento PTC 42 puede servir como un factor para detener la provisión de una salida alta instantáneamente. Por este motivo, es necesaria una estructura que excluya el elemento PTC 42.

Sin embargo, la batería secundaria con la construcción antes expuesta tiene un problema en que, cuando a la batería secundaria se aplican impactos externos, tales como vibraciones, la resistencia en las superficies de contacto entre la caperuza superior 41, el elemento PTC 42, el conducto 43, y la placa 4 de la caperuza cambia grandemente, y por lo tanto, la batería secundaria no puede proporcionar una salida uniforme. Por ejemplo la resistencia en las superficies de contacto entre la caperuza superior 41 y el elemento PTC 42 o el conducto 43 aumenta en aproximadamente de 20 a 30 mΩ.

El aumento de la resistencia interior produce la generación de calor de una batería secundaria de alta intensidad usada como una fuente de potencia para herramientas eléctricas. Como consecuencia, la seguridad de la batería puede bajar, y por lo tanto, la calidad del funcionamiento de la batería puede disminuir.

A este respecto, la Publicación Japonesa de Patentes no Examinadas N° 2003-187773 describe una tecnología para curvar el extremo de un conducto, de modo que la superficie circunferencial exterior de una caperuza superior pueda ser rodeada por el extremo curvado del conducto y fijar el extremo curvado del conducto a la caperuza superior mediante una soldadura para impedir que la resistencia de contacto entre el conducto y la caperuza superior aumente debido a las vibraciones o impactos externos aplicados a una batería y la degradación de una junta que resulta del uso a largo plazo de la batería.

Aun cuando hay una diferencia en cuanto a fin y efecto, una tecnología para rodear la caperuza superior mediante el uso de un miembro, tal como un conducto, se describe en la Publicación Japonesa de Patentes no Examinadas N° 2004-152707, y una tecnología para unir el extremo de un contenedor de una batería y una parte de unión entre sí mediante soldadura por láser se describe en la Publicación Japonesa de Patentes No Examinadas N° 2003-051294.

La tecnología para rodear la superficie circunferencial exterior de la caperuza superior con el extremo del conducto tiene la ventaja de que se limita el aumento de la resistencia de contacto debida a las vibraciones o impactos en comparación con la estructura en la que el conducto y la caperuza superior están en contacto superficial entre sí, y por lo tanto, una batería que adopta esta tecnología puede ser usada como una fuente de potencia de alta intensidad. No obstante, se ha comprobado que, cuando se usa la batería que adopta esta tecnología en dispositivos que provocan grandes vibraciones, tales como las herramientas eléctricas, las superficies de contacto entre el conducto y la caperuza superior se separan instantáneamente una de otra a pesar de la estructura antes descrita, y un electrolito se fuga de la batería a través del espacio que resulta. Además, se ha comprobado que el estado fijado de la caperuza superior fijada al conducto no es estable, a pesar de la estructura curva del extremo del conducto, con el resultado de que se provoca el movimiento relativo entre la caperuza superior y el conducto, y por lo tanto, durante el proceso de montaje, específicamente, cuando un miembro que intercepta la corriente se une al extremo inferior del conducto mediante una soldadura o el conducto y la caperuza superior se unen entre sí mediante una soldadura, las operaciones de soldadura no se realizan en unas posiciones predeterminadas (posiciones correctas), lo que provoca deficiencias en la batería.

Por otra parte, se ha comprobado que, aunque la tecnología para unir el extremo curvado del conducto a la caperuza superior mediante una soldadura proporciona una excelente fuerza de acoplamiento, las partes soldadas están expuestas al exterior de la batería, y las partes expuestas se degradan debido al uso a largo plazo de la batería, por lo que la fuerza de acoplamiento desciende considerablemente.

Descripción de la invención

Problemas técnicos

Por lo tanto, la presente invención ha sido hecha para resolver los anteriores problemas, y otros problemas que todavía tienen que ser resueltos.

Como consecuencia de una variedad de estudios extensivos e intensivos y de experimentos para resolver los problemas antes descritos, los inventores de la presente invención han encontrado que, cuando la superficie exterior de una caperuza superior está rodeada por el extremo de un conducto, y una acanaladura está formada en la interfaz entre el conducto y la caperuza superior, el aumento de la resistencia de contacto se limita incluso cuando unas fuerzas externas, tales como vibraciones o impactos, se aplican a la batería, se impide la fuga de un electrolito de la batería, y la tasa de productos defectuosos disminuye considerablemente durante el montaje de la batería. Además, los inventores de la presente invención han encontrado que, cuando se realiza una operación de soldadura contigua a la superficie circunferencial exterior de la caperuza superior en la estructura antes descrita, la zona soldada no está expuesta al exterior, por lo que se limita la reducción de una fuerza de acoplamiento debida a la degradación de la parte soldada provocada por el uso a largo plazo de la batería, y por lo tanto, se limita el aumento de la resistencia de contacto. La presente invención ha sido realizada basándose en estos descubrimientos.

Solución técnica

De acuerdo con la presente invención, los anteriores y otros objetivos pueden ser conseguidos mediante la disposición de una batería secundaria cilíndrica que incluye un conjunto de una caperuza construido con una estructura en la que un conducto, el cual intercepta la corriente eléctrica y descarga el gas a presión cuando la presión interior de la batería ha aumentado debido al funcionamiento anormal de la batería, está en contacto con una caperuza superior que tiene una parte central que sobresale, en donde el extremo del conducto está curvado para rodear la superficie circunferencial exterior de la caperuza superior, y una acanaladura para impedir la fuga de un electrolito e impedir la ocurrencia de defectos en la batería durante el montaje de la batería está formada en las interfaces entre el conducto y la caperuza superior de modo que la acanaladura está dispuesta de forma continua en paralelo con la superficie circunferencial exterior de la caperuza superior.

Como se ha descrito previamente, los dispositivos tales como las herramientas eléctricas requieren instantáneamente una alta salida, y se aplican frecuentemente fuerzas externas tales como las vibraciones o impactos a los dispositivos debido a sus características del entorno de trabajo. En consecuencia, es necesario que la batería secundaria esté construida de modo que se limite la fuga del electrolito, que se limite la ocurrencia de defectos en la batería durante el montaje de la batería, y que se limite la degradación de los componentes de la batería en tanto que la batería secundaria proporciona de forma estable una alta salida incluso cuando se apliquen las fuerzas externas a la batería. Como puede deducirse de los siguientes resultados experimentales, se ha comprobado que una batería secundaria cilíndrica que tiene el conjunto de la caperuza antes descrito puede satisfacer todos los requerimientos antes mencionados.

El conducto es un tipo de elemento de seguridad que garantiza la seguridad de la batería mediante la descarga de gas de la batería cuando la presión interior de la batería ha aumentado debido al funcionamiento anormal de la batería o a la degradación de los componentes de la batería. Por ejemplo, cuando el gas es generado en la batería, y por lo tanto, la temperatura interior de la batería supera la presión crítica, el conducto se rompe, y el gas descargado a través de la zona rota del conducto es descargado de la batería a través de uno o más agujeros de descarga formados en la caperuza superior.

Preferiblemente, el conducto está construido con una estructura en la que la parte central del conducto está rebajada, y una primera muesca y una segunda muesca están formadas en la zona curvada superior y en la zona curvada inferior del conducto, respectivamente, para interceptar la corriente eléctrica antes de que el gas sea descargado en las condiciones anormales antes descritas. Al extremo inferior del conducto está conectado un miembro que intercepta la corriente para interceptar la corriente eléctrica antes de que se rompa el conducto. El miembro que intercepta la corriente incluye uno o más agujeros de descarga del gas y un saliente, que sobresale hacia arriba y puede ser separado del resto del miembro que intercepta la corriente cuando se aplica una presión al miembro que intercepta la corriente. El saliente del miembro que intercepta la corriente está acoplado al extremo inferior del conducto, y un tapón del cátodo está conectado al resto del miembro que intercepta la corriente que excluye el saliente.

En una realización preferida el miembro que intercepta la corriente está construido con una estructura en la que de tres a cinco agujeros pasantes y puentes que interconectan los agujeros pasantes están formados alrededor del saliente en un círculo concéntrico, y unas muescas están formadas en los puentes. Por consiguiente, cuando aumenta la presión interior de la batería el conducto se separa más fácilmente del miembro que intercepta la corriente, con lo que se consigue el aislamiento eléctrico entre el miembro de corriente eléctrica y el miembro de seguridad.

El conducto no está particularmente limitado ya que el extremo del conducto está hecho de un material conductor que puede estar curvado para rodear la superficie circunferencial exterior de la caperuza superior. Preferiblemente, el conducto está hecho de un aluminio con una alta conductividad, flexibilidad, y maleabilidad.

La batería secundaria cilíndrica está construida con una sección en forma de círculo. Por consiguiente, la caperuza superior y el conducto de la batería secundaria cilíndrica están contruidos generalmente con una estructura de disco. De acuerdo con la presente invención, el extremo del conducto está curvado verticalmente, y entonces el extremo curvado es llevado a un contacto estanco con la caperuza superior, de modo que la superficie circunferencia exterior de la caperuza superior está rodeada por el extremo curvado del conducto. La longitud de la caperuza superior rodeada por el conducto es aproximadamente del 5 al 40%, preferiblemente del 10 al 30%, del radio de la caperuza superior. La zona curvada del conducto está rodeada por una junta.

De acuerdo con la presente invención, la acanaladura está formada en las interfaces entre el conducto y la caperuza superior para impedir la fuga del electrolito de la batería y, al mismo tiempo, impedir la ocurrencia de defectos en la batería durante el montaje de la batería. La acanaladura está dispuesta de forma continua en paralelo con la superficie circunferencial exterior de la caperuza superior. La acanaladura puede tener diversas formas de la sección. Por ejemplo, la acanaladura puede ser una acanaladura que sobresale, una acanaladura de forma escalonada (en forma de escalera), una acanaladura rebajada, o una combinación de ellas (por ejemplo, una acanaladura en dientes de sierra).

También, la acanaladura está formada en las interfaces entre el conducto y la caperuza superior. Específicamente, la acanaladura puede estar formada en la interfaz superior de la caperuza superior o en la interfaz inferior de la caperuza superior. Alternativamente, las acanaladuras pueden estar formadas en las interfaces superior e inferior de la caperuza superior, respectivamente. Preferiblemente, la acanaladura está formada en la interfaz inferior de la caperuza superior de tal modo que sobresale una parte de la caperuza superior.

Cuando el conducto está hecho de un aluminio con una alta flexibilidad y maleabilidad, el conducto alrededor de la acanaladura se deforma, de modo que el conducto es llevado a un contacto estanco con la superficie exterior de la acanaladura, después el extremo de la acanaladura es curvado y presionado de modo que la superficie circunferencial exterior de la caperuza superior es rodeada por el extremo del conducto. Por consiguiente, aumenta el tamaño de la interfaz de contacto, y por lo tanto, se impide la fuga del electrolito de la batería, y, al mismo tiempo, se impide la degradación de los componentes de la batería debido a la humedad introducida en la batería. Además,

se limita el movimiento de la caperuza superior, y por lo tanto, la caperuza superior y el conducto están situados en sus posiciones correctas durante el montaje de la batería. Por consiguiente, se impide la ocurrencia de defectos debido a la desviación del movimiento.

- 5 El tamaño de la acanaladura no está particularmente limitado en tanto que la acanaladura proporciona los efectos antes descritos. El tamaño de la acanaladura es apropiadamente decidido teniendo en cuenta el espesor, la flexibilidad, y la maleabilidad del conducto. En una realización preferida, la altura de la acanaladura puede ser del 5 al 80%, preferiblemente del 10 al 50%, del espesor del conducto.

- 10 El proceso para rodear la superficie circunferencial exterior de la caperuza superior con el extremo del conducto puede ser realizado como sigue. Por ejemplo, la caperuza superior es situada sobre el conducto que tiene un diámetro exterior mayor que el diámetro exterior de la caperuza superior. A continuación, la parte de prolongación del conducto es curvada verticalmente, y después es curvada hacia el eje central de la caperuza superior. Después de esto, la parte curvada del conducto es prensada (laminada). Para la eficiencia económica del proceso de fabricación es preferible que el anterior proceso sea realizado de forma continua en la fabricación en serie.

- 15 Durante el proceso de curvado vertical y el proceso de curvado horizontal, por otra parte, una zona extrema (A) del conducto que corresponde a la superficie circunferencial exterior de la caperuza superior se deforma en gran medida. Como consecuencia de los muchos ensayos y errores y de los diversos experimentos, los inventores de la presente invención han descubierto que, cuando el proceso antes descrito es realizado de forma continua, una gran tensión se concentra en la zona extrema (A) del conducto, y por lo tanto, aumenta la rotura parcial del conducto (es decir, la tasa de productos defectuosos).

- 20 Por consiguiente, es preferible fabricar la batería curvando en primer lugar el extremo del conducto de modo que el extremo del conducto forme un ángulo de 30 a 60 grados con un eje central de la caperuza superior, y, después de un período de tiempo predeterminado necesario para que haya transcurrido el período de tiempo para que la tensión de la zona extrema (A) se haya dispersado, curvando en segundo lugar el extremo del conducto en curvado primer lugar, de modo que el extremo curvado del conducto sea llevado a un contacto estanco con la superficie del extremo superior de la caperuza superior, y después prensar el extremo curvado en segundo lugar del conducto. Este proceso discontinuo minimiza la tasa de productos defectuosos.

- 30 En una realización preferida se realiza una operación de soldadura en una o más partes de las interfaces de contacto entre el conducto y la caperuza superior para aumentar la fuerza de acoplamiento mecánico entre el conducto y la caperuza superior y conseguir de una forma más estable la conexión eléctrica entre el conducto y la caperuza superior. Esta operación de soldadura puede ser realizada en la interfaz contigua a la superficie circunferencial exterior de la caperuza de modo que la parte soldada no esté expuesta hacia el exterior de la batería. Como se ha descrito anteriormente, la técnica convencional propone la tecnología para soldar el extremo expuesto del conducto a la caperuza superior. No obstante, esta tecnología convencional tiene el problema de que la parte soldada puede ser degradada debido a la exposición a largo plazo de la parte soldada. De acuerdo con la presente invención, por otra parte, la parte soldada está formada en la interfaz contigua a la superficie circunferencial exterior de la caperuza superior, y está sellada por la junta. Por consiguiente, la presente invención resuelve el problema antes mencionado.

Breve descripción de los dibujos

- 40 El anterior y otros objetos, características y otras ventajas de la presente invención se comprenderán más claramente a partir de la siguiente descripción detallada tomada en conjunción con los dibujos que se acompañan, en los que:

la Figura 1 es una vista en sección que ilustra típicamente una estructura superior representativa de una batería secundaria cilíndrica convencional;

- 45 la Figura 2 es una vista de la sección que ilustra típicamente una estructura superior de una batería secundaria de acuerdo con una realización preferida de la presente invención;

la Figura 3 es una vista en perspectiva que ilustra un conducto usado en la batería secundaria de la Figura 2;

la Figura 4 es una vista en perspectiva que ilustra un miembro que intercepta la corriente usado en la batería secundaria de la Figura 2;

la Figura 5 es una vista ampliada que ilustra una zona B de la Figura 2;

- 50 la Figura 6 es una vista de la sección vertical que ilustra una estructura de la interfaz entre una caperuza superior y un conducto de acuerdo con otra realización preferida de la presente invención;

la Figura 7 es una vista de la sección vertical que ilustra una estructura de la interfaz entre una caperuza superior y un conducto de acuerdo con también otra realización preferida de la presente invención;

las Figuras 8 y 9 son una vista en planta y una vista de la sección vertical que ilustran un proceso para rodear la superficie circunferencial exterior de una caperuza superior con el extremo de un conducto durante la fabricación de un conjunto de la caperuza de la Figura 2; y

5 las Figuras 10 y 11 son unos gráficos que ilustran los resultados del ensayo con tambor de las baterías fabricadas como se ha descrito en el Ejemplo 1 y el Ejemplo Comparativo 1 cuando las baterías fueron ensayadas como se describe en el Ejemplo experimental 1.

Modo para la invención

10 Ahora se describirán con detalle unas realizaciones preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos que se acompañan. No obstante, se debería observar que el alcance de la presente invención no está limitado por las realizaciones ilustradas.

La Figura 2 es una vista de la sección que ilustra típicamente una estructura del conjunto de la caperuza de una batería secundaria de acuerdo con una realización preferida de la presente invención.

15 Con referencia a la Figura 2, una batería 100 de acuerdo con la presente invención se fabrica insertando un conjunto de electrodos (no mostrado) en un contenedor 200, inyectando un electrolito en el contenedor 200, y montando un conjunto 400 de la caperuza en el extremo superior abierto del contenedor 200.

20 El conjunto 400 de la caperuza está construido con una estructura en la que la caperuza superior 410 y un conducto 420 para descender la presión interior de la batería están en contacto estanco entre sí dentro de una junta 500 montada en la parte 210 del reborde del contenedor 200 para mantener la estanquidad al aire. La caperuza superior 410 está formada de modo que la parte central de la caperuza superior 410 sobresale hacia arriba, y por lo tanto, la caperuza superior 410 sirve como un terminal del cátodo, al cual está conectado un circuito externo. La caperuza superior 410 está dispuesta a lo largo de la circunferencia de la parte que sobresale de ella con una pluralidad de agujeros pasantes 412, a través de los cuales el gas a presión es descargado del contenedor 200.

25 El conducto 420 es una estructura de película delgada a través de la cual fluye la corriente eléctrica. La parte central del conducto 420 está rebajada para formar una parte central rebajada 422, y dos muescas 424 y 426 que tienen unas profundidades diferentes están formadas en las zonas curvadas superior e inferior de la parte central 422, respectivamente.

30 Como se muestra en las Figuras 2 y 3, una de las muescas 424 y 426, esto es, la primera muesca 424, que está formada en la zona curva superior de la parte central 422, está construida con una estructura circular cerrada, en tanto que la otra muesca, esto es, la segunda muesca 426, que está formada en la zona curva inferior de la parte central 422, está construida con una estructura circular abierta que está abierta en un lado de ella. También, la segunda muesca 426 tiene una fuerza de acoplamiento menor que la de la primera muesca 424, y la segunda muesca 426 es más profunda que la primera muesca 424.

35 Cuando la presión interior del contenedor 200 aumenta hasta más de la presión crítica, la segunda muesca 426 del conducto 420 se rompe con el resultado de que el gas a presión es descargado del contenedor 200 a través de los agujeros pasantes 412 de la caperuza superior 410.

Debajo del conducto 420 está montado un miembro 700 que intercepta la corriente para descargar gas de la batería y, al mismo tiempo, interceptar la corriente eléctrica en el proceso antes descrito. El miembro 700 que intercepta la corriente es un miembro conductor con forma de placa, en el que está montada una junta auxiliar 510.

40 Un ejemplo del miembro 700 que intercepta la corriente está ilustrado en la Figura 4. El miembro 700 que intercepta la corriente está dispuesto en unas posiciones predeterminadas contiguas a su circunferencia con una pluralidad de agujeros pasantes 710, a través de los cuales se descarga el gas. El miembro 700 que intercepta la corriente está dispuesto en el centro de ellos con un saliente 720, que sobresale hacia arriba. Además, tres agujeros pasantes 730 y tres puentes 740 que interconectan los agujeros pasantes 730 están formados alrededor del saliente 720 sobre un círculo concéntrico en una disposición simétrica. Las muescas 750 están formadas en los puentes 740. Por consiguiente, cuando aumenta la presión interior de la batería, y por lo tanto, el gas a presión se aplica al conducto 420 (véase la Figura 2), la parte central 422 rebajada se eleva. Como consecuencia, las muescas 750 se rompen, y por lo tanto, el saliente 720 soldado a la parte central rebajada 422 se separa del cuerpo principal del miembro 700 que intercepta la corriente.

50 Con referencia de nuevo a la Figura 2, un extremo 428 del conducto 420 rodea la superficie circunferencial exterior 414 de la caperuza superior 410, y se forma una acanaladura 416 que sobresale en la superficie del extremo inferior de la caperuza superior 410. Una zona B está ilustrada en la Figura 5 a una escala ampliada de modo que la estructura antes mencionada pueda ser vista con más detalle.

55 Con referencia a la Figura 5, el extremo 428 del conducto 420 está curvado en correspondencia con la forma de la superficie circunferencial exterior 414 de la caperuza superior 410 y está en contacto estanco con la superficie del extremo superior de la caperuza superior 410 de modo que el extremo 428 del conducto 420 pueda rodear

completamente la superficie circunferencial exterior 414 de la caperuza superior 410. También, la acanaladura 416 está formada en la superficie del extremo inferior de la caperuza superior 410 en la interfaz inferior entre la caperuza superior 410 y el conducto 420, y la zona correspondiente del conducto 420 es cóncava de modo que la interfaz entre la caperuza superior 410 y el conducto 420 se mantiene de forma estanca. Por consiguiente, incluso cuando
5 unas fuerzas externas, tales como vibraciones, se aplican a la batería, las superficies de contacto entre la caperuza superior 410 y el conducto 420 se mantienen de forma estable, y por lo tanto, se limita el aumento de la resistencia de contacto. También, el tamaño de la interfaz es grande, y por lo tanto, se impide la fuga de un electrolito. Además, aumenta la fuerza de acoplamiento entre la caperuza superior 410 y el conducto 420, y por lo tanto, se limita el movimiento relativo entre la caperuza superior 410 y el conducto 420. Por consiguiente, es posible unir el miembro
10 700 que intercepta la corriente (véase la Figura 2) al extremo inferior del conducto 420 en la posición correcta mediante soldadura, y por lo tanto, se impide la ocurrencia de defectos de la batería durante el montaje de la batería.

Además, una parte soldada 600 está formada en la superficie del extremo superior de la caperuza superior 410 contigua a la superficie circunferencial exterior 414 de él en la interfaz superior entre la caperuza superior 410 y el conducto 420 para conseguir un acoplamiento mecánico y una conexión eléctrica mejores. La parte soldada 600
15 está sellada por la junta 500. Por consiguiente, se limita la degradación de la parte soldada 600 debida al material extraño en tanto que la batería es usada durante un largo período de tiempo.

La Figura 6 es una vista de la sección vertical que ilustra una estructura de interfaz entre una caperuza superior y un conducto de acuerdo con otra realización preferida de la presente invención, y la Figura 7 es una vista de la sección vertical que ilustra una estructura de interfaz entre una caperuza superior y un conducto de acuerdo con otra
20 realización preferida más de la presente invención.

Con referencia a la Figura 6, una acanaladura 416a en dientes de sierra en el extremo inferior de la caperuza superior 410, y la superficie del extremo superior del conducto 420 está deformada en correspondencia con la superficie del extremo inferior de la caperuza superior 410. Como consecuencia, la superficie del extremo inferior de la caperuza superior 410 y la superficie del extremo superior del conducto 420 están en contacto estanco entre sí.

Con referencia a la Figura 7, una acanaladura 416b que sobresale está formada en la superficie del extremo superior de la caperuza superior 410 contigua a la superficie circunferencial exterior de la caperuza superior 410 para formar un escalón, y la superficie del extremo inferior del conducto 420 está deformada en correspondencia con la superficie del extremo superior de la caperuza superior 410. Como consecuencia, la superficie del extremo superior de la caperuza superior 410 y la superficie del extremo inferior del conducto 420 están en contacto estanco
30 entre sí.

Las acanaladuras 416a y 416b tienen un punto común en el que las acanaladuras 416a y 416b aumentan el tamaño de la interfaz de contacto, a pesar de que las acanaladuras 416a y 416b tienen unas formas diferentes entre sí, y por lo tanto, la conexión eléctrica se consigue de un modo estable a la vez que se consigue una excelente capacidad de sellado.

Las Figuras 8 y 9 son una vista en planta y una vista de la sección que ilustran típicamente un proceso para rodear la superficie circunferencial exterior de la caperuza superior con el extremo del conducto durante la fabricación del conjunto de la caperuza de la Figura 2.

Con referencia primero a la Figura 8, la caperuza superior 410 que tiene un diámetro exterior R_i está situada sobre el conducto 420 que tiene un diámetro exterior R_s , el cual es mayor que el diámetro exterior R_i de la caperuza superior 410. La parte de prolongación del conducto 410 obtenida debido a la diferencia entre los diámetros exteriores, esto es, el extremo 428 del conducto 420, está curvado hacia el eje central C de la caperuza superior 410 de modo que el extremo 428 del conducto 420 rodea la superficie circunferencial exterior 414 de la caperuza superior 410. Como consecuencia, el extremo 428 del conducto 420 es llevado a un contacto estanco con la superficie circunferencial exterior 414 de la caperuza superior 410.

El proceso de curvado se realiza de forma discontinua. Específicamente, como se muestra en la Figura 9, están realizados de forma discontinua un escalón (S1) del extremo 428 de curvado primario del conducto 420 en forma de placa de modo que el extremo 428 del conducto 420 forma un ángulo α de 30 a 60 grados, preferiblemente de 40 a 50 grados, con el eje central de la caperuza superior 410 y un escalón (S2) del extremo 428 de curvado secundario del conducto 420, de modo que el extremo curvado 428 del conducto 420 es llevado a un contacto estanco con la superficie del extremo superior de la caperuza superior 410, y presiona el extremo 428 de curvado secundario del conducto 420. La diferencia de tiempo entre el paso de curvado primario (S1) y el paso de curvado secundario (S2) es una diferencia de tiempo suficiente que se disperse la tensión generada en el momento del curvado del extremo 428 del conducto 420 desde una zona curvada A en la que la tensión está concentrada en la proximidad de la zona curvada. El proceso de curvado discontinuo reduce en gran medida la posibilidad de que la zona A se rompa.

En adelante se describirá con detalle un ejemplo de la presente invención. No obstante, se debería tener en cuenta que el alcance de la presente invención no está limitado por el ejemplo ilustrado.

[Ejemplo 1]

Se fabricó una caperuza superior mediante el uso de una lámina de acero con carbono laminada (SPCE) recubierta con Ni, y un conducto que tiene la estructura mostrada en la Figura 3 y un miembro que intercepta la corriente que tiene la estructura mostrada en la Figura 4 fueron fabricados mediante el uso de una lámina de aluminio (A11050-H24). En la superficie del extremo inferior de la caperuza superior se formó de un modo continuo una acanaladura que tiene una anchura de 0,6 mm y una altura de 0,04 mm en una forma concéntrica.

El conducto fue formado con la forma de un miembro de placa que tiene un diámetro exterior de 16 mm y un espesor de 0,3 mm. Una primera muesca que constituye la zona curva superior del conducto fue formada con un diámetro de 10 mm y un espesor de 0,13 mm, y una segunda muesca que constituye la zona curvada inferior del conducto fue formada con un diámetro de 4 mm y un espesor de 0,09 mm. El miembro que intercepta la corriente fue formado con la forma de un miembro de placa que tiene un diámetro exterior de 11 mm y un espesor de 0,5 mm. Seis agujeros de descarga del gas que tienen un diámetro de 3 mm fueron formados radialmente en el miembro que intercepta la corriente. En el centro del miembro que intercepta la corriente fue formado un saliente que tiene un diámetro de 2 mm y una altura que sobresale de 0,2 mm medio ciego.

El conducto fue fabricado de modo que el radio del conducto fuera 1,4 veces mayor que el de la caperuza superior. La parte de prolongación del conducto fue curvada como se muestra en la Figura 9, de modo que la parte de prolongación del conducto rodeaba la superficie exterior de la caperuza superior, y después la parte de prolongación del conducto fue prensada. Además, la interfaz entre la caperuza superior y el conducto fue soldada por láser en la zona contigua a la superficie circunferencial exterior de la caperuza superior.

Una batería secundaria cilíndrica que cumple la Norma 18650 (diámetro: 18 mm, longitud: 65 mm) fue fabricada mediante el uso del conjunto de la caperuza con la construcción antes descrita.

[Ejemplo comparativo 1]

Se usó un conducto que tiene el mismo diámetro que el de la caperuza superior. Se fabricó una batería secundaria cilíndrica de acuerdo con el mismo método descrito en el Ejemplo 1 excepto en que la caperuza superior no estaba rodeada por el conducto y la operación de soldadura se realizó mientras que el conducto y la caperuza superior estaban en contacto estanco entre sí.

[Ejemplo experimental 1]

En tanto que las 10 baterías fabricadas descritas en el Ejemplo 1 y las 10 baterías fabricadas descritas en el Ejemplo comparativo 1 fueron colocadas invertidas, se aplicó una presión a las celdas de hasta 15 Kgf para comprobar si un electrolito se fugaba de la correspondiente batería antes de que se rompiera el miembro que intercepta la corriente. Los resultados están indicados en la Tabla 1.

<Tabla 1>

	Ocurrencia de fuga antes de la rotura del miembro que intercepta la corriente	Ocurrencia de fuga simultáneamente con la rotura del miembro que intercepta la corriente	Ocurrencia de fuga después de la rotura del miembro que intercepta la corriente	No ocurrencia de fuga
Ejemplo 1	0/10	0/10	0/10	10/10
Ejemplo comparativo 1	4/10	1/10	2/10	3/10

A partir de la Tabla 1 se puede ver que el electrolito no se fugó de las baterías del Ejemplo 1, en tanto que el electrolito se fugó de las baterías del Ejemplo comparativo 1 antes y después de la rotura del miembro que intercepta la corriente.

[Ejemplo experimental 2]

En tanto que las 12 baterías fabricadas descritas en el Ejemplo 1 fueron cargadas totalmente hasta 4 A y 4,2 V. Las baterías cargadas totalmente fueron puestas en un tambor octogonal, y las baterías fueron hechas girar a una velocidad de 66 rpm durante 30 minutos. Después de esto se midió la impedancia de las respectivas baterías. En las mismas condiciones las 12 baterías fueron hechas dar vueltas durante 150 minutos, y después se midió la impedancia de las respectivas baterías. Se puede interpretar que, cuando la tasa de aumento de la impedancia después del ensayo en tambor con la impedancia con respecto a la impedancia antes del ensayo en tambor es

menor del 10%, la conexión eléctrica de las baterías es excelente. Los resultados experimentales se muestran en la Figura 10.

Además, 12 baterías fabricadas como se ha descrito en el Ejemplo comparativo 1 fueron ensayadas repetidamente de la misma forma. En la Figura 11 se muestran los resultados experimentales.

- 5 Como puede verse a partir de estos dibujos, el aumento de la impedancia de las baterías del Ejemplo 1 fue muy pequeño después del ensayo en tambor durante 30 minutos, y la tasa de aumento de la impedancia de la mayor parte de las baterías del Ejemplo 1 fue menor del 10% del ensayo en tambor durante 150 minutos. Por consiguiente, se puede ver que la conexión eléctrica de las baterías se mantuvo de forma estable incluso cuando unas fuerzas externas se aplican a las baterías. Por otra parte, la tasa de aumento de la impedancia de las baterías del Ejemplo comparativo 1 fue muy pequeña después del ensayo en tambor durante 30 minutos, en tanto que la tasa de aumento de la impedancia de las baterías del Ejemplo comparativo 1 fue muy grande después del ensayo en tambor durante 150 minutos. Por consiguiente, se puede ver que la conexión eléctrica de las baterías no fue excelente.

- 10 Aunque las realizaciones preferidas de la presente invención han sido descritas con fines ilustrativos, los expertos en la técnica apreciarán que son posibles diversas modificaciones, adiciones y sustituciones sin apartarse del alcance de la invención descrita en las reivindicaciones que se acompañan.

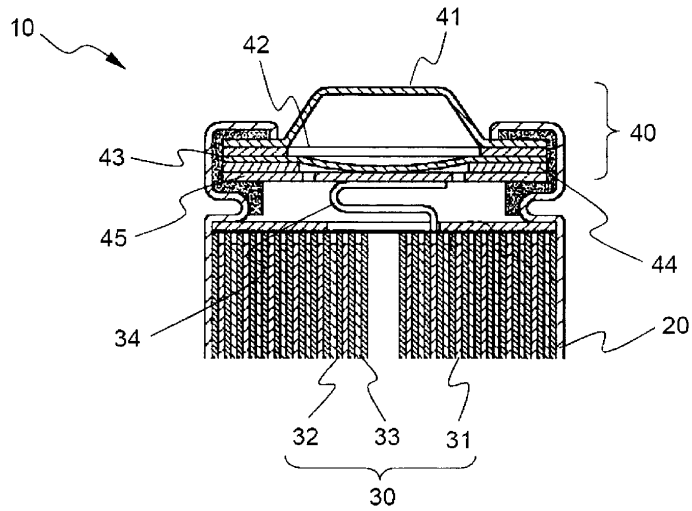
Aplicabilidad industrial

- 20 Como es evidente a partir de la anterior descripción, la batería secundaria de acuerdo con la presente invención tiene el efecto de lograr una alta tasa de carga y descarga, lo que proporciona una salida uniforme incluso en el caso de impactos físicos externos, tales como cuando se aplican vibraciones y caídas a la batería secundaria, y de impedir la ocurrencia de defectos durante el montaje de la batería secundaria. Además, en estas condiciones se limita la fuga del electrolito de la batería. En consecuencia, la batería secundaria de acuerdo con la presente invención puede ser usada preferiblemente como una fuente de potencia de alta salida.

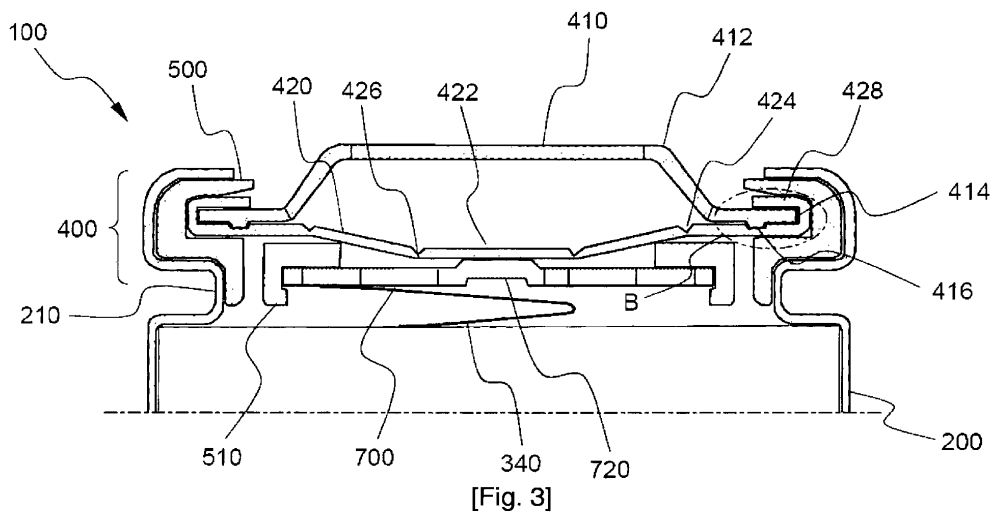
REIVINDICACIONES

1. Una batería secundaria cilíndrica (100) que incluye un conjunto (400) de caperuza construido con una estructura en la que un conducto (420), el cual intercepta la corriente eléctrica y descarga el gas a presión cuando aumenta la presión interior de la batería debido al funcionamiento anormal de la batería, está en contacto con una caperuza superior (410) que tiene una parte central que sobresale, en donde el extremo del conducto (420) está curvado para rodear la superficie circunferencial exterior (414) de la caperuza superior (410), y una acanaladura (416) para impedir la fuga de un electrolito e impedir la ocurrencia de defectos en la batería durante el montaje de la batería está formada en las interfaces entre el conducto (420) y la caperuza superior (410) de modo que la acanaladura (416) está de forma continua dispuesta en paralelo con la superficie circunferencial exterior (414) de la caperuza superior (410).
2. La batería secundaria (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la acanaladura (416) es una acanaladura que sobresale, una acanaladura escalonada (en forma de escalera), una acanaladura rebajada, o una combinación de ellas, y la acanaladura está formada en una interfaz superior de la caperuza superior (410) y/o en una interfaz inferior de la caperuza superior (410).
3. La batería secundaria (100) de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la acanaladura (416) está formada en la interfaz inferior de la caperuza superior (410) de tal manera que sobresale una parte de la caperuza superior (410).
4. La batería secundaria (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la altura de la acanaladura (416) es del 5 al 80% del espesor del conducto (420).
5. La batería secundaria (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el conducto (420) está hecho de un aluminio con una alta conductividad, flexibilidad y maleabilidad.
6. La batería secundaria (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la longitud de la caperuza superior (410) rodeada por el conducto (420) es aproximadamente del 5 al 40% del radio de la caperuza (410).
7. Un método para fabricar la batería secundaria (100) de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende los pasos que consisten en:
 - curvar en primer lugar el extremo (428) del conducto (420) de modo que el extremo (428) del conducto (420) forme un ángulo de 30 a 60 grados con el eje central de la caperuza superior (410), y, después de que haya transcurrido un período de tiempo predeterminado para que la tensión se haya dispersado desde una zona extrema (A),
 - curvar en segundo lugar el extremo (428) curvado en primer lugar del conducto (420), de modo que el extremo curvado del conducto (420) es llevado a un contacto estanco con la superficie del extremo superior de la caperuza superior (410), y
 - presionar el extremo (428) curvado en segundo lugar del conducto (420).
8. El método de la reivindicación 7, en donde se realiza una operación de soldadura en una o más partes de las interfaces de contacto entre el conducto y la caperuza superior (410) contigua a la superficie circunferencial exterior (414) de la caperuza superior (410).
9. El uso de una batería secundaria de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 o la fabricación de acuerdo con las reivindicaciones 7 u 8 como una fuente de potencia para herramientas eléctricas.

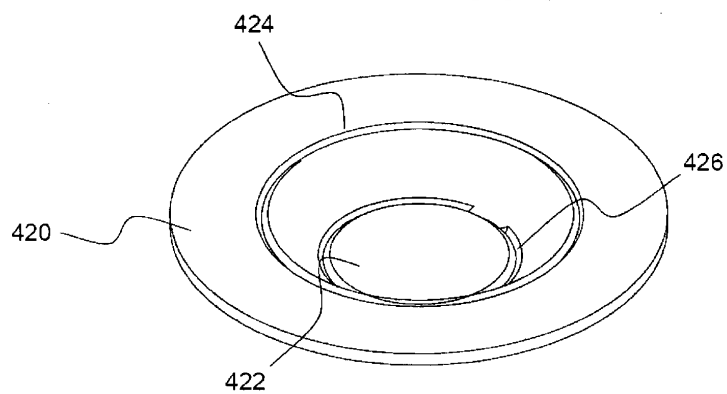
[Fig. 1]

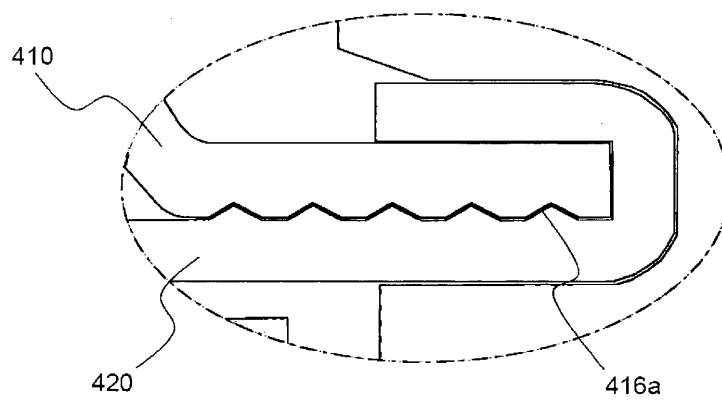
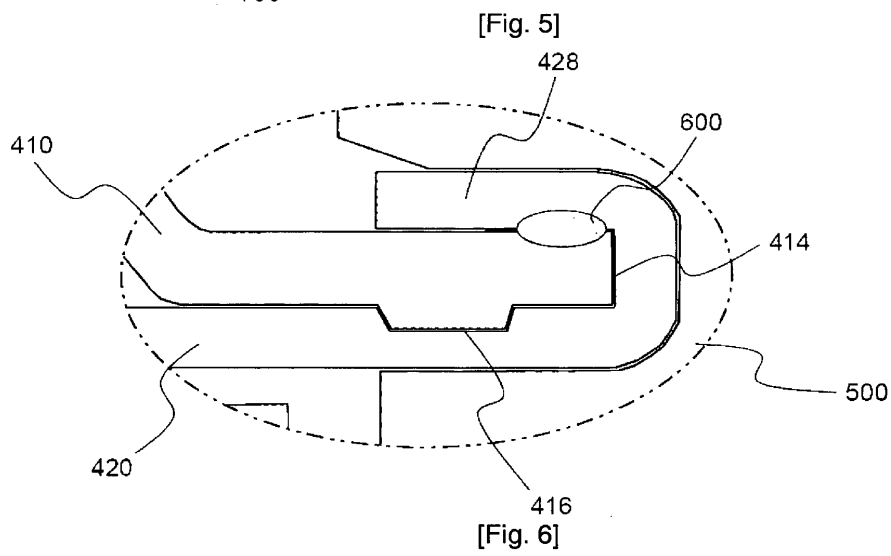
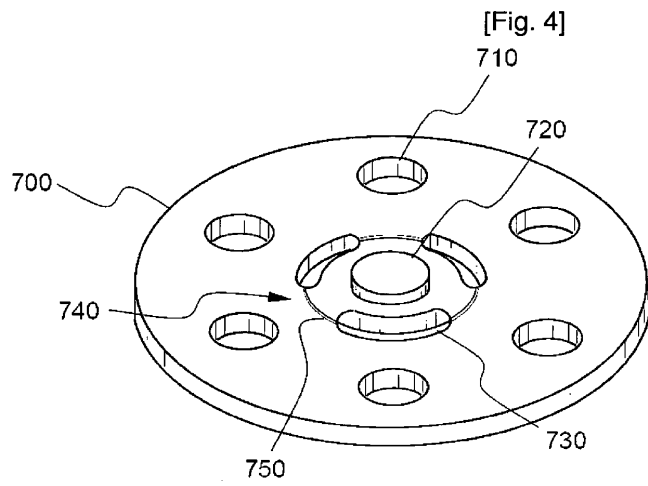


[Fig. 2]

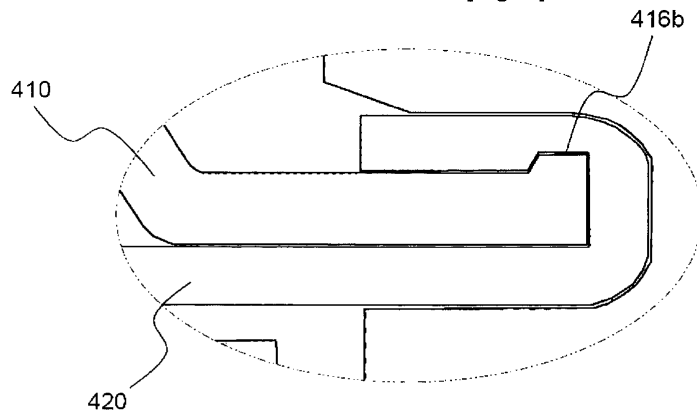


[Fig. 3]

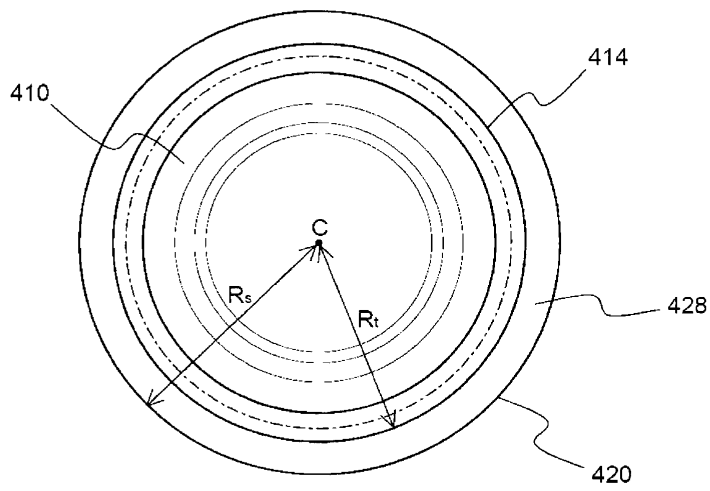




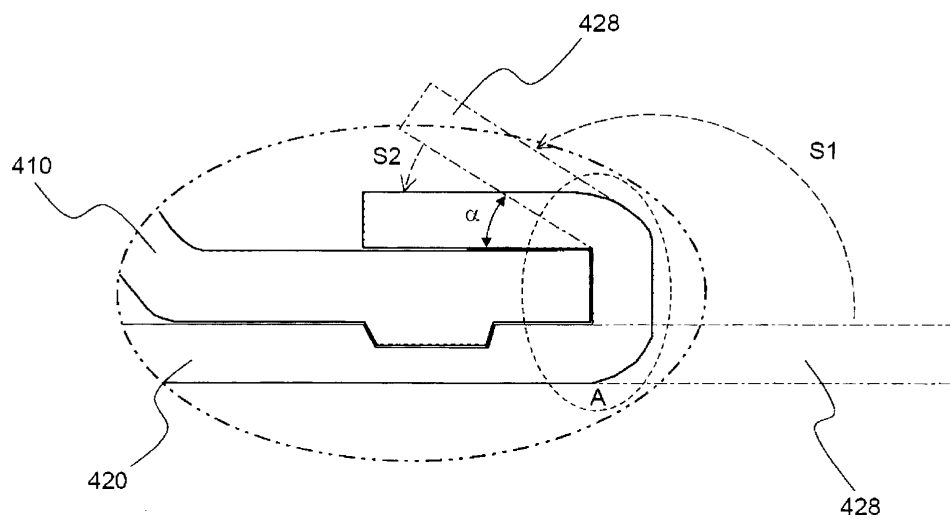
[Fig. 7]



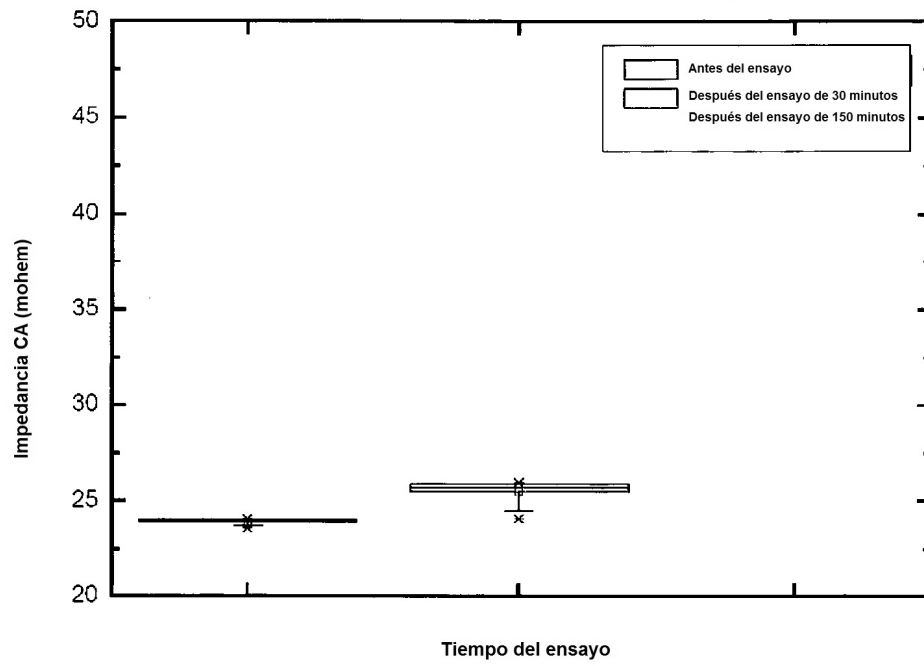
[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]

