



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 267 292**

51 Int. Cl.:  
**H01C 7/10** (2006.01)  
**H01C 7/12** (2006.01)

12

# TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Número de solicitud europea: **99948376 .1**  
86 Fecha de presentación : **20.09.1999**  
87 Número de publicación de la solicitud: **1116246**  
87 Fecha de publicación de la solicitud: **18.07.2001**

54 Título: **Dispositivo de protección de sobrevoltaje que incluye oblea de material varistor.**

30 Prioridad: **21.09.1998 US 157875**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.03.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.03.2007**

73 Titular/es: **Raycap Corporation**  
**Telou & Petroutsou 14**  
**15124 Maroussi, Athens, GR**

72 Inventor/es: **Atkins, Ian, Paul;**  
**Ballance, Robert, Michael;**  
**Cornelius, Jonathan, Conrad;**  
**Kamel, Sherif, I.;**  
**Kizis, John, Anthony y**  
**Mabry, Clyde, Benton, III**

74 Agente: **Polo Flores, Carlos**

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

Dispositivo de protección de sobrevoltaje que incluye oblea de material varistor.

La presente invención se refiere a dispositivos de protección de subidas repentinas de voltaje y, más particularmente, a un dispositivo de protección de subidas repentinas de voltaje que incluye una oblea de material varistor.

Frecuentemente, se aplica voltaje excesivo a través de líneas de servicio que suministran energía a residencias e instalaciones comerciales e institucionales. Tal exceso de voltaje o picos de voltaje pueden ser el resultado de rayos, por ejemplo. Las subidas repentinas de voltaje son de particular importancia en centros de distribución de telecomunicaciones, hospitales y otras instalaciones donde el daño a los equipos causado por subidas repentinas de voltaje y el tiempo de inactividad resultante puede ser muy costoso.

Típicamente, se usan uno o más varistores (es decir, resistores dependientes del voltaje) para proteger una instalación de subidas repentinas de voltaje. Generalmente, el varistor está conectado directamente a través de una entrada de CA y en paralelo con el circuito protegido. El varistor tiene un voltaje de encalamiento característico de manera que, en respuesta a un aumento de voltaje más allá de un voltaje prescrito, el varistor forma un trayecto en derivación de baja resistencia para la corriente de sobrevoltaje que reduce el potencial para que no dañe los componentes sensibles. Típicamente, puede estar provisto un fusible de línea en el circuito protector y este fusible de línea es fundido o debilitado por el cortocircuito esencialmente creado por el trayecto en derivación.

Se han construido varistores de acuerdo a varios diseños para diferentes aplicaciones. Para aplicaciones de servicio pesado (por ejemplo, capacidad de sobreintensidad en el intervalo de desde aproximadamente 60 a 100kA) como protección de instalaciones de telecomunicaciones, se emplean comúnmente varistores en bloques. Un varistor en bloque incluye típicamente un elemento varistor en forma de disco envuelto en un alojamiento de plástico. El disco varistor se forma moldeando a presión un material de óxido metálico, como óxido de cinc, u otro material adecuado como carburo de silicio. Se metaliza por soplete cobre u otro material conductor eléctrico sobre las superficies opuestas del disco. Electrodo en forma de anillo se pegan a las superficies opuestas revestidas y el disco y el montaje de electrodos se encierran dentro del alojamiento de plástico. Ejemplos de tales varistores en bloque incluyen el producto N° SIOV-B860K250 comercializado por Siemens Matsushita Components GmbH & Co. KG y el producto N° V271BA60 comercializado por Harris Corporation.

Otro diseño de varistor incluye un disco varistor de alta energía alojado en una caja de diodo de disco. La caja de diodo tiene placas de electrodos opuestas y el disco varistor está colocado entre ellas. Uno o los dos electrodos incluyen un miembro elástico dispuesto entre la placa de electrodo y el disco varistor para sujetar el disco varistor en su sitio. El miembro o miembros elásticos sólo proporcionan un área de contacto relativamente pequeña con el disco varistor.

El documento US5.652.690 desvela un dispositivo de protección de sobrevoltaje que comprende un

alojamiento que define una cavidad en el mismo; un miembro electrodo que incluye una segunda superficie de contacto eléctrico sustancialmente plana; y una oblea formada de material varistor y que tiene primera y segunda superficies de oblea opuestas sustancialmente planas, estando colocada dicha oblea dentro de dicha cavidad; estando dicha segunda superficie de contacto de dicho miembro electrodo enfrente de dicha primera superficie plana de la oblea; extendiéndose una parte de dicho miembro electrodo fuera de dicha cavidad y a través de dicha abertura.

Las construcciones de varistores descritas anteriormente a menudo responden inadecuadamente en servicio. A menudo, los varistores se sobrecalientan y se incendian. El sobrecalentamiento puede hacer que los electrodos se separen del disco varistor, causando arco eléctrico y más riesgo de incendio. Puede haber una tendencia a que se produzca perforación del disco varistor, que a su vez hace que el varistor responda por fuera de su intervalo especificado. Durante impulsos de alta corriente, los discos varistores de la técnica anterior pueden agrietarse debido a efecto piezoeléctrico, degradando así las características de funcionamiento. El fallo de tales varistores ha conducido a nuevas normas gubernamentales para especificaciones mínimas de funcionamiento. Los fabricantes de varistores han encontrado estas nuevas normas difíciles de cumplir.

Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proveer un dispositivo varistor que tenga resistencia mejorada a sobrecalentamiento e incendio cuando se aplica un sobrevoltaje a través del dispositivo varistor.

Un objeto más de la presente invención es proveer un dispositivo varistor tal que presente una baja inductancia y una baja resistencia cuando se aplica un sobrevoltaje a través del dispositivo varistor.

Por otra parte, otro objeto de la presente invención es proveer un dispositivo varistor del tipo que incluya una oblea de varistor y que permita distribución de corriente sustancialmente uniforme a través de la oblea y minimice la aparición de puntos calientes de alta corriente.

Según un primer aspecto de la presente invención como se define por la reivindicación 1, hay provisto un dispositivo de protección de sobrevoltaje que comprende:

un alojamiento que define una cavidad en el mismo;

un miembro electrodo que incluye una segunda superficie de contacto eléctrico sustancialmente plana; y

una oblea formada de material varistor y que tiene primera y segunda superficies opuestas de oblea sustancialmente planas, estando colocada dicha oblea dentro de dicha cavidad;

comprendiendo dicho alojamiento una primera superficie de contacto eléctrico sustancialmente plana, y una pared lateral metálica y que tiene una abertura en comunicación con dicha cavidad;

estando dicha segunda superficie de contacto de dicho miembro electrodo enfrente de dicha primera superficie de contacto eléctrico y dispuesta en dicha cavidad, una parte de dicho miembro electrodo que se extiende fuera de dicha cavidad y a través de dicha abertura; y

estando colocada dicha oblea entre dichas primera y segunda superficies de contacto eléctrico con dichas primera y segunda superficies de oblea que encajan

respectivamente en dichas primera y segunda superficies de contacto eléctrico.

Según un segundo aspecto de la presente invención como se define por la reivindicación 42 hay provisto un procedimiento para ensamblar un dispositivo de protección de sobrevoltaje, que comprende las etapas de:

- a) proveer un alojamiento que define una cavidad en el mismo;
- b) proveer un miembro electrodo que tiene una segunda superficie de contacto eléctrico sustancialmente plana;
- c) proveer un medio de derivación;
- d) colocar una oblea formada de material varistor y que tiene primera y segunda superficies opuestas de oblea sustancialmente planas en dicha cavidad;
- e) derivar el medio de derivación; y
- f) mantener la carga durante un caso de sobrevoltaje;

incluyendo dicho alojamiento una primera superficie de contacto eléctrico sustancialmente plana y una pared lateral metálica y que tiene una abertura en comunicación con la cavidad;

estando dicha segunda superficie de contacto de dicho miembro electrodo enfrente de dicha primera superficie de contacto eléctrico;

colocar dicha oblea entre la primera y segunda superficies de contacto de manera que la primera y segunda superficies de oblea encajan respectivamente en la primera y segunda superficies de contacto eléctrico; y

derivar el medio de derivación para aplicar una carga entre la primera y segunda superficies de contacto eléctrico y contra la primera y segunda superficies de oblea.

Las realizaciones de la presente invención proveen un dispositivo de protección de sobrevoltaje que provee varias ventajas para manejar sin peligro, de manera duradera y consistente condiciones de sobrevoltaje extremas y repetidas. El dispositivo puede incluir una oblea de material varistor y un par de miembros electrodos, uno de los cuales es preferentemente un alojamiento que tiene superficies de contacto sustancialmente planas para encajar en superficies de la oblea sustancialmente planas.

Preferentemente, los electrodos tienen masas térmicas relativamente grandes comparadas con la masa térmica de la oblea de varistor para absorber una cantidad significativa de calor de la oblea de varistor. De esta manera, el dispositivo reduce la destrucción o degradación inducida por calor de la oblea de varistor así como cualquier tendencia del varistor a producir chispas o llama. Las masas térmicas relativamente grandes de los electrodos y las áreas de contacto sustancial entre los electrodos y la oblea de varistor también proveen una distribución de temperatura más uniforme en la oblea de varistor, reduciendo así puntos calientes y agotamiento localizado resultante del material varistor.

Preferentemente, los electrodos se cargan mecánicamente contra la oblea de varistor. Preferentemente, se usan medios de derivación para proveer y mantener la carga. La carga provee preferentemente una distribución de corriente más uniforme a través de la oblea de varistor. Como resultado, el dispositivo responde a condiciones de sobrevoltaje más eficiente y previsiblemente, y es más probable que se eviten puntos de alta corriente que pueden causar perforación. Tam-

bién, la tendencia de la oblea de varistor a alabearse en respuesta a impulsos de alta corriente se impide o reduce por el refuerzo mecánico provisto por los electrodos. Además, durante un caso de sobrevoltaje, se esperaría que el dispositivo proveyera menor inductancia y menor resistencia debido a la distribución de corriente más uniforme y eficiente a través de la oblea de varistor.

Preferentemente, el dispositivo incluye un alojamiento metálico y componentes adicionales configurados para impedir o minimizar la expulsión de llama, chispas y/o material varistor tras fallo de sobrevoltaje de la oblea de varistor. Preferentemente, la oblea se forma cortando en rebanadas la oblea a partir de una barra del material varistor.

Los dibujos adjuntos que forman una parte de la memoria descriptiva, ilustran realizaciones clave de la presente invención. Los dibujos y la descripción juntos, sirven para explicar totalmente la invención. En los dibujos,

la Figura 1 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un dispositivo varistor según la presente invención;

la Figura 2 es una vista en perspectiva desde arriba del dispositivo varistor de la Figura 1;

la Figura 3 es una vista de la sección transversal del dispositivo varistor de la Figura 1 tomada a lo largo de la línea 3-3 de la Figura 2;

la Figura 4 es una vista en perspectiva de una oblea de varistor;

la Figura 5 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un dispositivo varistor según una segunda realización de la presente invención;

la Figura 6 es una vista en perspectiva desde arriba del dispositivo varistor de la Figura 5;

la Figura 7 es una vista en perspectiva desde abajo del dispositivo varistor de la Figura 5;

la Figura 8 es una vista del dispositivo varistor de la Figura 5, en el que el dispositivo varistor está montado en una caja de uso general de servicio eléctrico;

la Figura 9 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un dispositivo varistor según una tercera realización de la presente invención;

la Figura 10 es una vista en perspectiva desde arriba del dispositivo varistor de la Figura 9; y

la Figura 11 es una vista de la sección transversal del dispositivo varistor de la Figura 9 tomada a lo largo de la línea 11-11 de la Figura 10.

A continuación se describirá más en detalle la presente invención en lo sucesivo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran realizaciones de la invención. Sin embargo, esta invención puede plasmarse de muchas formas diferentes y no debe interpretarse como limitada a las realizaciones expuestas en este documento; en cambio, estas realizaciones se proveen de manera que esta exposición será minuciosa y completa, y transmitirá totalmente el alcance de la invención a los expertos en la materia. En los dibujos, números iguales se refieren a elementos iguales a lo largo de todos ellos.

Con referencia a las Figuras 1-3, en las mismas se muestra y se designa 100 un dispositivo de protección de sobrevoltaje según una primera realización de la presente invención. El dispositivo 100 incluye un alojamiento 120 de forma generalmente cilíndrica. El alojamiento está formado preferentemente de aluminio. Sin embargo, puede usarse cualquier metal conductor adecuado. El alojamiento tiene una pared

central 122 (Figura 3), paredes cilíndricas 124 que se extienden en direcciones opuestas desde la pared central, y una orejeta de electrodo del alojamiento 129 que se extiende hacia fuera desde las paredes 124. El alojamiento es preferentemente unitario y simétrico axialmente, como se muestra. Las paredes cilíndricas 124 y la pared central 122 forman cavidades 121 en cada lado de la pared central, comunicando cada cavidad con una abertura respectiva 126.

Un electrodo en forma de pistón 130 está colocado en cada una de las cavidades 121. Ejes 134 de los electrodos 130 sobresalen hacia fuera a través de las aberturas respectivas 126. Los electrodos 130 están formados preferentemente de aluminio. Sin embargo, puede usarse cualquier metal conductor adecuado. Además, y como se trata con mayor detalle más adelante, en cada cavidad 121 están dispuestas una oblea de varistor 110, arandelas elásticas 140, un anillo aislante 150 y un capacete 160.

En uso, el dispositivo 100 puede conectarse directamente a través de una entrada de CA o CC, por ejemplo, en una caja de uso general de servicio eléctrico. Las líneas de servicio están conectadas directa o indirectamente a los ejes de electrodos 134 y la orejeta de electrodo del alojamiento 129 de manera que se provee una vía de circulación eléctrica a través de los electrodos 130, las obleas de varistor 110, la pared central del alojamiento 122 y la orejeta de electrodo del alojamiento 129. En ausencia de una condición de sobrevoltaje, las obleas de varistor 110 proveen altas resistencias de manera que no circula corriente a través del dispositivo 100 ya que eléctricamente parece como un circuito abierto. En el caso de una condición de sobrevoltaje (en relación con el voltaje de diseño del dispositivo), las resistencias de las obleas de varistor disminuyen rápidamente, permitiendo que circule corriente a través del dispositivo 100 y crean una trayectoria en derivación para circulación de corriente para proteger otros componentes de un sistema eléctrico asociado. El uso general y aplicación de protectores de sobrevoltaje como varistores son bien conocidos para los expertos en la materia y, por consiguiente, no se detallarán más en este documento.

Como se apreciará a partir de las Figuras, el dispositivo 100 es axialmente simétrico, estando construidas de la misma manera las mitades superior e inferior del dispositivo 100. Por consiguiente, el dispositivo 100 se describirá en lo sucesivo sólo con respecto a la parte superior, entendiéndose que tal descripción se aplica igualmente a la parte inferior.

Volviendo a la construcción del dispositivo 100 con mayor detalle, el electrodo 130 tiene una cabeza 132 y une eje formado integralmente 134. Como se ve mejor en la Figura 3, la cabeza 132 tiene una superficie de contacto sustancialmente plana 132A que está enfrente de una superficie de contacto sustancialmente plana 122A de la pared central del alojamiento 122. La oblea de varistor 110 está interpuesta entre las superficies de contacto 122 y 132. Como se describe más detalladamente más adelante, la cabeza 132 y la pared central 122 están cargadas mecánicamente contra la oblea de varistor 110 para asegurar un encaje firme uniforme entre las superficies 112 y 132A y entre las superficies 114 y 122A. En el extremo del eje 134 está formado un taladro roscado 136 para recibir un perno para fijar una barra colectora u otro conector eléctrico al electrodo 130.

Con referencia a la Figura 4, la oblea de varistor

110 tiene una primera superficie de contacto sustancialmente plana 112 y una segunda superficie de contacto sustancialmente plana opuesta 114. Tal como se usa en este documento, el término "oblea" significa un sustrato que tiene un espesor que es relativamente pequeño comparado con sus dimensiones de diámetro, longitud o anchura. La oblea de varistor 110 es preferiblemente en forma de disco. Sin embargo, la oblea de varistor puede estar formada de otras formas. El espesor T y el diámetro D del varistor 110 dependerán de las características del varistor deseadas para la aplicación particular. Preferentemente, y como se muestra, la oblea de varistor 110 incluye una oblea 111 de material varistor revestida por cada lado de un revestimiento conductor 112A, 114A, de manera que las superficies expuestas de los revestimientos 112A y 114A sirven como las superficies de contacto 112 y 114. Preferentemente, los revestimientos 112A, 114A están formados de aluminio, cobre o soldadura.

El material varistor puede ser cualquier material adecuado usado convencionalmente para varistores, concretamente un material que presente una característica de resistencia no lineal con voltaje aplicado. Preferentemente, la resistencia se hace muy baja cuando se supera un voltaje prescrito. El material varistor puede ser un óxido metálico dopado o carburo de silicio, por ejemplo. Óxidos metálicos adecuados incluyen compuestos de óxido de cinc.

La oblea de material varistor 111 se forma preferentemente formando en primer lugar una barra o bloque (no mostrado) del material varistor y después cortando en rebanadas la oblea 111 a partir de la barra usando una cuchilla de diamante u otro dispositivo adecuado. La barra puede formarse extrudiendo o moldeando una barra del material varistor y después sinterizando la barra a alta temperatura en un ambiente oxigenado. Este procedimiento de formación permite la formación de una oblea que tiene superficies más planas y menos alabeo o fluctuación de perfil que las que se obtendrían típicamente usando un procedimiento de moldeo. Los revestimientos 112A, 114A están formados preferentemente de aluminio o cobre y pueden metalizarse por soplete sobre los lados opuestos de la oblea 111.

Aunque el dispositivo 100 como se muestra en la Figura 1 incluye dos arandelas elásticas 140, pueden usarse más o menos. Cada arandela elástica 140 incluye un orificio 142 que recibe el eje 134 del electrodo 130. Cada arandela elástica 140 rodea una parte del eje 134 inmediatamente adyacente a la cabeza 132 y se apoya en la cara posterior de la cabeza 132 o la arandela elástica precedente 140. Cada orificio 142 tiene preferentemente un diámetro de entre aproximadamente 0,305 y 0,381 mm (0,012 y 0,015 pulgadas) mayor que el diámetro correspondiente del eje 134. Las arandelas elásticas 140 están formadas preferentemente de un material resiliente y, más preferentemente, las arandelas elásticas 140 son arandelas Belleville formadas de acero para resortes.

El anillo aislante 150 recubre y se apoya en la arandela elástica más exterior 140. El anillo aislante 150 tiene un orificio 152 formado en el mismo que recibe el eje 134. Preferentemente, el diámetro del orificio 152 es entre aproximadamente 0,127 y 0,178 mm (0,005 y 0,007 pulgadas) mayor que el diámetro correspondiente del eje 134. El anillo aislador 150 está formado preferentemente de un material aislante eléctrico que tiene altas temperaturas de fusión y

combustión. Más preferentemente, el anillo aislante 150 está formado de policarbonato, cerámica o un polímero de alta temperatura.

El capacete 160 recubre y se apoya en el anillo aislante 150. El capacete 160 tiene un orificio 162 que recibe el eje 134. Preferentemente, el diámetro del orificio 162 es entre aproximadamente 12,7 y 12,8 mm (0,500 y 0,505 pulgadas) mayor que el diámetro correspondiente del eje 134 para proveer un espacio de separación 165 suficiente (Figura 2) para evitar la formación de arco eléctrico entre el capacete 160 y el eje del electrodo 134 durante condiciones sin sobrevoltaje. Las roscas 168 en la pared periférica del capacete 160 encajan en las roscas complementarias 128 formadas en el alojamiento 120. En el capacete están formados orificios 163 para recibir una herramienta (no mostrada) para girar el capacete 160 con respecto al alojamiento 120. Pueden proveerse otros medios para recibir una herramienta, por ejemplo una muesca de forma hexagonal, en lugar o además de los orificios 163. El capacete 160 tiene una arista anular 167 que es recibida dentro del diámetro interior del alojamiento 120. El alojamiento 120 incluye un reborde 127 para impedir la inserción excesiva del capacete 150. Preferentemente, el capacete está formado de aluminio.

Como se observó anteriormente y como se muestra mejor en la Figura 3, la cabeza del electrodo 132 y la pared central 122 son cargados contra la oblea de varistor 110 para asegurar el encaje firme y uniforme entre las superficies 112 y 132A y entre las superficies 114 y 122A. Este aspecto del dispositivo 100 puede apreciarse considerando un procedimiento según la presente invención para ensamblar el dispositivo 100. La oblea de varistor 110 está colocada en la cavidad 121 de manera que la superficie de la oblea 114 encaja en la superficie de contacto 122A. El electrodo 130 está insertado dentro de la cavidad 121 de manera que la superficie de contacto 132A encaja en la superficie de la oblea de varistor 112. Las arandelas elásticas 140 se deslizan por el eje 134 y se colocan sobre la cabeza 132. El anillo aislante 150 se desliza por el eje 134 y sobre la arandela elástica más exterior 140. El capacete 160 se desliza por el eje 134 y se enrosca dentro de la abertura 126 encajando las roscas 168 con las roscas 128 y girando.

Una vez que el dispositivo 100 ha sido ensamblado como se acaba de describir, el capacete 160 es derivado selectivamente para forzar al anillo aislante 150 hacia abajo para que flexione parcialmente las arandelas elásticas 140. La carga del capacete 160 sobre el anillo aislante 150 y desde el anillo aislante sobre las arandelas elásticas 140 es transferida a su vez a la cabeza 132. De esta manera, la oblea de varistor 110 es intercalada (fijada) entre la cabeza 132 y la pared central 122.

Preferentemente, el dispositivo 100 está diseñado de manera que la carga deseada se logrará cuando las arandelas elásticas 150 estén sólo parcialmente flexionadas y, más preferentemente, cuando las arandelas elásticas estén flexionadas el cincuenta por ciento (50%). De esta manera, puede darse cabida a las variaciones de tolerancias de fabricación de los otros componentes del dispositivo 100.

La cantidad de par de apriete aplicado al capacete 160 dependerá de la cantidad deseada de carga entre la oblea de varistor 110 y la cabeza 132 y la pared central 122. Preferentemente, la cantidad de la carga de

la cabeza y la pared central contra la oblea de varistor es al menos 120 kg (264 libras). Más preferentemente, la carga es entre aproximadamente 240 y 480 kg (528 y 1056 libras). Preferentemente, los revestimientos 112A y 114A tienen un perfil inicial aproximado y la fuerza compresiva de la carga deforma los revestimientos para proveer encajes más continuos entre los revestimientos y las superficies de contacto 122A y 132A.

Alternativamente, o además, la cantidad de carga deseada puede obtenerse seleccionando un número y/o tamaños apropiados de arandelas elásticas 140. Cada una de las arandelas elásticas requiere una cantidad prescrita de carga para flexionar una cantidad prescrita y la carga total será la suma de las cargas de deflexión del resorte.

Preferentemente, el área de encaje entre la superficie de contacto 132A y la superficie de la oblea de varistor 112 es al menos 942 mm<sup>2</sup> (1,46 pulgadas cuadradas). Asimismo, el área de encaje entre la superficie de contacto 122A y la superficie de la oblea de varistor 114 es preferentemente al menos 942 mm<sup>2</sup> (1,46 pulgadas cuadradas). Preferentemente, la cabeza del electrodo 132 tiene un espesor H de al menos 12,7 mm (0,50 pulgadas). La pared central 122 tiene preferentemente un espesor W de al menos 6,35 mm (0,25 pulgadas).

La masa térmica combinada del alojamiento 120 y el electrodo 130 debe ser sustancialmente mayor que la masa térmica de la oblea de varistor 110. Como se usa en este documento, el término "masa térmica" significa el producto del calor específico del material o materiales del objeto (por ejemplo, la oblea de varistor 110) multiplicado por la masa o masas del material o materiales del objeto. Es decir, la masa térmica es la cantidad de energía requerida para aumentar un gramo del material o materiales del objeto un grado centígrado veces la masa o masas del material o materiales del objeto. Preferentemente, las masas térmicas de cada uno de la cabeza del electrodo 132 y la pared central 122 son sustancialmente mayores que la masa térmica de la oblea de varistor 110. Preferentemente, las masas térmicas de cada uno de la cabeza del electrodo 132 y la pared central 122 son al menos dos (2) veces la masa térmica de la oblea de varistor 110, y, más preferentemente, al menos diez (10) veces mayor.

El dispositivo de protección de sobrevoltaje 100 provee varias ventajas para manejar sin peligro, de manera duradera y consistente condiciones de sobrevoltaje extremas y repetidas. Las masas térmicas relativamente grandes del alojamiento 120 y el electrodo 130 sirven para absorber una cantidad relativamente grande de calor procedente de la oblea de varistor 110, reduciendo así la destrucción o degradación inducida por calor de la oblea de varistor así como reduciendo cualquier tendencia de la oblea de varistor a producir chispas o llama. Las masas térmicas relativamente grandes y las áreas de contacto sustanciales entre el electrodo y el alojamiento y la oblea de varistor proveen una distribución de temperatura más uniforme en la oblea de varistor, minimizando así los puntos calientes y el agotamiento localizado resultante del material de varistor.

La carga del electrodo y el alojamiento contra la oblea de varistor así como las áreas de contacto relativamente grandes proveen una distribución de corriente más uniforme a través de la oblea de varistor 10.

Como resultado, el dispositivo 100 responde a condiciones de sobrevoltaje más eficiente y previsiblemente, y es más probable que se eviten puntos de alta corriente que pueden causar perforación. La tendencia de la oblea de varistor 110 a alabearse en respuesta a impulsos de alta corriente se reduce por el refuerzo mecánico provisto por la cabeza cargada 132 y la pared central 122. Las arandelas elásticas pueden flexionarse temporalmente cuando la oblea de varistor se expande y retornar cuando la oblea de varistor se contrae de nuevo, manteniendo así la carga a lo largo de todos y entre múltiples casos de sobrevoltaje. Además, durante un caso de sobrevoltaje, el dispositivo 100 generalmente proveerá inductancia más baja y resistencia más baja debido a la distribución de corriente más uniforme y eficiente a través de la oblea de varistor.

El dispositivo 100 también sirve para impedir o minimizar la expulsión de llama, chispas y/o material varistor tras el fallo de sobrevoltaje de la oblea de varistor 110. La resistencia del alojamiento metálico así como la configuración del electrodo 130, el anillo aislante 150 y el capacitor 160 sirven para contener los productos de un fallo de oblea de varistor. En el caso de que la destrucción del varistor sea tan grave que separe a la fuerza el electrodo 130 del varistor y funda el anillo aislante 150, el electrodo 130 será desplazado y puesto en contacto directo con el capacitor 160, cortocircuitando así el electrodo 130 y el alojamiento 120 y haciendo que salte un fusible instalado en la línea (no mostrado).

Aunque el alojamiento 120 se ilustra con forma cilíndrica, el alojamiento puede ser de forma diferente. La mitad inferior del dispositivo 100 puede suprimirse, de manera que el dispositivo 100 incluya sólo una pared de alojamiento superior 124 y una sola oblea de varistor, electrodo, arandela elástica o conjunto de arandelas elásticas, anillo aislante y capacitor.

En vista de la descripción precedente, a los expertos en la materia les resultarán evidentes procedimientos para formar los varios componentes del dispositivo. Por ejemplo, el alojamiento 120, el electrodo 130, y el capacitor 160 pueden formarse mediante mecanizado, fundición o moldeo por impacto. Cada uno de estos elementos puede estar formado de manera unitaria o formado de múltiples componentes unidos fijamente mediante soldadura, por ejemplo.

Con referencia a las Figuras 5-8, en ellas se muestra un dispositivo varistor 200 según una segunda realización de la presente invención. El dispositivo varistor 200 incluye elementos 210, 230, 240 y 260 que corresponden a elementos 110, 130, 140 y 160, respectivamente, del dispositivo varistor 100. El dispositivo varistor 200 se diferencia del dispositivo varistor 100 en que el dispositivo 200 incluye sólo una única oblea de varistor 210 y componentes correspondientes. El dispositivo varistor 200 incluye un alojamiento 220 que es el mismo que el alojamiento 120 excepto lo siguiente. El alojamiento 220 define sólo una única cavidad 221, y tiene sólo una única pared circundante 224 que se extiende desde la pared central (o final) 222 del mismo. También, el alojamiento 220 tiene un pasador roscado 229 (Figura 7) que se extiende desde la superficie inferior de la pared central (o final) 222 en lugar de una orejeta de electrodo que se extiende lateralmente que corresponde a la orejeta de electrodo 129. El pasador 229 está adaptado para encajar en un taladro roscado de una caja de uso general de servicio

eléctrico convencional o similar.

El dispositivo varistor 200 además se diferencia del dispositivo varistor 100 en la provisión de un anillo aislante 251. El anillo aislante 251 tiene un anillo del cuerpo principal 252 que corresponde al anillo aislante 150. El anillo 251 incluye además un casquillo 254 que se extiende hacia arriba desde el anillo del cuerpo principal 252. El diámetro interior del casquillo 254 está dimensionado para recibir el eje 234 del electrodo 230, preferentemente en ajuste con separación. El diámetro exterior del casquillo 254 está dimensionado para pasar por el orificio 262 del capacitor 260 con un espacio de separación prescrito 265 (Figura 6) que rodea el casquillo 254. El espacio 265 deja separación para insertar el eje 134 y puede omitirse. El anillo del cuerpo principal 252 y el casquillo 254 pueden estar unidos o moldeados integralmente.

Con referencia a la Figura 8, el dispositivo varistor 200 se muestra en ella montado en una caja de uso general de servicio eléctrico 10. El dispositivo varistor 200 está montado en una plataforma metálica 12 conectada eléctricamente a tierra. El pasador de electrodo 229 encaja y se extiende a través de un taladro roscado 12A en la plataforma 12. Una barra colectora 16, conectada eléctricamente a un primer extremo de un fusible 14, está fijada al eje del electrodo 234 por un perno roscado 18 insertado en el taladro roscado 236 del electrodo 230. Un segundo extremo del fusible puede estar conectado a una línea de servicio eléctrico o similar. Como se muestra en la Figura 8, una pluralidad de dispositivos varistores 200 pueden estar conectados en paralelo en una caja de uso general 10.

Con referencia a las Figuras 9-11, en ellas se muestra un dispositivo varistor 300 según una tercera realización de la presente invención. El dispositivo varistor 300 incluye elementos 310, 330, 340 y 351 que corresponden a elementos 210, 230, 240 y 251, respectivamente. El dispositivo varistor 300 también incluye una arandela metálica plana 345 interpuesta entre la arandela elástica más superior 340 y el anillo aislante 351, extendiéndose el eje 334 a través de un orificio 346 formado en la arandela 345. La arandela 345, que puede estar incorporada dentro de los dispositivos 100, 200, sirve para distribuir la carga mecánica de la arandela elástica más superior 340 para impedir que la arandela elástica se intercale en el anillo aislante 351. El alojamiento 320 es el mismo que el alojamiento 220 excepto lo siguiente.

El alojamiento 320 del dispositivo 300 no tiene un reborde que corresponda al reborde 127 o roscas que correspondan a las roscas 128. Además, el alojamiento 320 tiene una ranura anular interna 323 formada en la pared lateral circundante 324 y que se extiende adyacente a la abertura 326 de la misma.

El dispositivo varistor 300 también se diferencia de los dispositivos varistores 100, 200 en la manera en que el electrodo 330 y la pared central 322 son cargados contra la oblea de varistor 310. En lugar de los capacetes 160, 260, el dispositivo varistor 300 tiene un capacitor 360 y una abrazadera resiliente 370. La abrazadera 370 es recibida en parte en la ranura 323 y se extiende en parte radialmente hacia dentro desde la pared interior del alojamiento 320 para limitar el desplazamiento hacia fuera del capacitor 360. La abrazadera 370 está formada preferentemente de acero para resortes. El capacitor 360 está formado preferentemente de aluminio.

El dispositivo varistor 300 puede ser ensamblado de la misma manera que los dispositivos varistores 100, 200 excepto lo siguiente. El capacete 360 se coloca sobre el eje 334 y el casquillo 354, cada uno de los cuales es recibido en un orificio 362. La arandela 345 se coloca sobre el eje 334 antes de colocar el anillo aislante 351. Se usa una plantilla para posicionar (no mostrada) u otro dispositivo adecuado para forzar hacia abajo el capacete 360, que a su vez flexiona las arandelas elásticas 340. Mientras el capacete 360 está todavía bajo la carga de la plantilla para posicionar, se comprime la abrazadera 370, preferentemente enganchando las aberturas 372 con alicates u otra herramienta adecuada, y se inserta dentro de la ranura 323. Después se suelta la abrazadera 370 y se le permite volver a su diámetro original, con lo cual rellena en parte la ranura y se extiende en parte radialmente hacia dentro en la cavidad 321 desde la ranura 323. La abrazadera 370 y la ranura 323 sirven así para mantener la carga sobre el capacete 360.

Pueden usarse medios distintos a los descritos anteriormente para cargar el electrodo y el alojamiento contra la oblea de varistor. Por ejemplo, el electrodo y el capacete pueden ser ensamblados y cargados, y después fijados en su sitio usando una junta superpuesta.

En cada uno de los dispositivos anteriormente descritos 100, 200, 300, pueden apilarse e intercalarse múltiples obleas de varistor (no mostradas) entre la cabeza del electrodo y la pared central. Las superficies exteriores de las obleas de varistor más superior y más inferior servirían de superficies de contacto de oblea. Sin embargo, las propiedades de la oblea de varistor se modifican preferentemente cambiando el

espesor de una sola oblea de varistor en lugar de apilando una pluralidad de obleas de varistor.

Como se analizó anteriormente, las arandelas elásticas 140 son preferentemente arandelas Belleville. Pueden usarse arandelas Belleville para aplicar carga relativamente alta sin requerir sustancial espacio axial. Sin embargo, pueden usarse otros medios de derivación además o en lugar de la arandela o arandelas Belleville. Medios de derivación alternativos adecuados incluyen uno o más muelles helicoidales, arandelas onduladas o arandelas espirales.

Lo anterior es ilustrativo de la presente invención y no ha de interpretarse como limitador de la misma. Aunque se han descrito unas pocas realizaciones ejemplares de esta invención, los expertos en la materia apreciarán fácilmente que son posibles muchas modificaciones en las realizaciones ejemplares sin apartarse materialmente de las enseñanzas y ventajas novedosas de esta invención. Por consiguiente, se pretende que todas esas modificaciones estén incluidas dentro del alcance de esta invención como se define en las Reivindicaciones. En las Reivindicaciones, se pretende que las cláusulas de medios más función abarquen las estructuras descritas en este documento realizando la función enumerada y no sólo equivalentes estructurales sino también estructuras equivalentes. Por lo tanto, debe entenderse que lo anterior es ilustrativo de la presente invención y no debe interpretarse como limitado a las realizaciones específicas desveladas, y que se pretende que las modificaciones a las realizaciones desveladas, así como otras realizaciones, estén incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. La invención está definida por las siguientes Reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de protección de sobrevoltaje (100), que comprende:

un alojamiento (120) que define una cavidad (121) en el mismo;

un miembro electrodo (130) que incluye una segunda superficie de contacto eléctrico sustancialmente plana (132A); y

una oblea (110) formada de material varistor y que tiene primera y segunda superficies opuestas de oblea sustancialmente planas (112, 114), estando colocada dicha oblea dentro de dicha cavidad (121);

comprendiendo dicho alojamiento (120) una primera superficie de contacto eléctrico sustancialmente plana (122A), y una pared lateral metálica (124) y que tiene una abertura (126) en comunicación con dicha cavidad (121);

estando dicha segunda superficie de contacto (132A) de dicho miembro electrodo (130) enfrente de dicha primera superficie de contacto eléctrico (122A) y dispuesta en dicha cavidad (121), una parte (134) de dicho miembro electrodo (130) que se extiende fuera de dicha cavidad (121) y a través de dicha abertura (126); y

estando colocada dicha oblea (110) entre dichas primera (122A) y segunda (132A) superficies de contacto eléctrico con dichas primera y segunda superficies de oblea (112, 114) encajando respectivamente en dichas primera (122A) y segunda (132A) superficies de contacto eléctrico.

2. El dispositivo de la Reivindicación 1 en el que dichas primera y segunda superficies de contacto eléctrico aplican una carga a dichas primera y segunda superficies de oblea.

3. El dispositivo de la Reivindicación 2 en el que dicha carga es al menos 120 kg (264 libras).

4. El dispositivo de la Reivindicación 2 en el que dicha carga es entre aproximadamente 240 kg (528 libras) y 480 kg (1056 libras).

5. El dispositivo de la Reivindicación 2 que incluye medios ajustables (128, 168) que mantienen dicha carga de manera que la cantidad de dicha carga puede ajustarse selectivamente.

6. El dispositivo de la Reivindicación 2 que incluye un medio de derivación (140) para mantener dicha carga.

7. El dispositivo de la Reivindicación 6 en el que dicho medio de derivación incluye un miembro elástico que deriva al menos una de dichas primera y segunda superficies de contacto eléctrico contra dicha oblea.

8. El dispositivo de la Reivindicación 7 que incluye una pluralidad de miembros elásticos que deriva al menos uno de dichos primer y segundo miembros electrodos contra dicha oblea.

9. El dispositivo de la Reivindicación 7 en el que dicho miembro elástico incluye una arandela elástica.

10. El dispositivo de la Reivindicación 7 en el que

dicho miembro elástico incluye una arandela Belleville.

11. El dispositivo de la Reivindicación 2 que incluye un capacete (160) colocado en dicha abertura, manteniendo dicho capacete dicha carga.

12. El dispositivo de la Reivindicación 11 que incluye una abrazadera (370) efectiva para limitar el desplazamiento entre dicho capacete y dicho alojamiento para mantener dicha carga.

13. El dispositivo de la Reivindicación 12 en el que dicho alojamiento incluye una ranura (323) formada en el mismo dicha abrazadera encaja en dicha ranura.

14. El dispositivo de la Reivindicación 11 en el que dicho alojamiento incluye una parte roscada (128) y dicho capacete incluye una parte roscada (168) que encaja en dicha parte roscada del alojamiento por lo que dicho capacete se puede accionar para ajustar selectivamente y mantener dicha carga.

15. El dispositivo de la Reivindicación 11 que incluye un miembro elástico (140) interpuesto entre dicho capacete y dicha oblea.

16. El dispositivo de la Reivindicación 11 que incluye un miembro eléctricamente aislante interpuesto entre dicha segunda superficie de contacto eléctrico y dicha abertura.

17. El dispositivo de la Reivindicación 1 que incluye un capacete colocado en dicha abertura y que tiene un orificio formado en el mismo, en el que dicho miembro electrodo incluye una cabeza (132) colocada en dicha cavidad entre dicho capacete y dicha primera superficie de contacto eléctrico y un eje (134) que se extiende fuera de dicha cavidad y a través de dicho orificio del capacete, incluyendo dicha cabeza la segunda superficie de contacto.

18. El dispositivo de la Reivindicación 17 que incluye un miembro anillo eléctricamente aislante (150) que tiene un orificio (152) formado en el mismo, dicho miembro anillo aislante interpuesto entre dicha cabeza y dicho capacete, en el que dicho eje se extiende a través de dicho orificio del miembro anillo aislante.

19. El dispositivo de la Reivindicación 18 en el que dicho miembro anillo aislante (251) incluye una parte de anillo del cuerpo principal (252) y un casquillo saliente (254), rodeando dicho casquillo saliente a dicho eje y extendiéndose a través de dicho orificio del capacete.

20. El dispositivo de la Reivindicación 17 que incluye una arandela elástica (140) que tiene un orificio formado en la misma, dicha arandela elástica interpuesta entre dicha cabeza y dicho capacete, en el que dicho eje se extiende a través de dicho orificio de la arandela elástica.

21. El dispositivo de la Reivindicación 17 que incluye un miembro anillo eléctricamente aislante (150) y una arandela elástica (140), teniendo dicho miembro anillo eléctricamente aislante un orificio (152) formado en el mismo e interpuesto entre dicha cabeza y dicho capacete, teniendo dicha arandela elástica un orificio (142) formado en la misma e interpuesto entre la cabeza y dicho miembro anillo eléctricamente aislante, en el que dicho eje se extiende a través de cada uno de dicho orificio del miembro anillo eléctricamente aislante y dicho orificio de la arandela elástica.

22. El dispositivo de la Reivindicación 1 en el que



dicho alojamiento y dicho miembro electrodo tienen una masa térmica combinada que es mayor que una masa térmica de dicha oblea.

23. El dispositivo de la Reivindicación 22 en el que dicho alojamiento incluye una pared de electrodo (122) y dicho miembro electrodo incluye una cabeza (132), cada una de dicha pared de electrodo y dicha cabeza estando en contacto con una de dichas superficies de oblea y teniendo una masa térmica que es mayor que dicha masa térmica de la oblea.

24. El dispositivo de la Reivindicación 23 en el que dichas masas térmicas de dicha pared de electrodo y dicha cabeza son cada una al menos el doble que dicha masa térmica de la oblea.

25. El dispositivo de la Reivindicación 23 en el que dichas masas térmicas de dicha pared de electrodo y dicha cabeza son cada una al menos diez veces dicha masa térmica de la oblea.

26. El dispositivo de la Reivindicación 1 en el que dicho alojamiento está formado unitariamente de metal.

27. El dispositivo de la Reivindicación 1 en el que dicha oblea se forma cortando en rebanadas una barra de material varistor.

28. El dispositivo de la Reivindicación 27 en el que dicha barra está formada por al menos uno de extrusión y molde.

29. El dispositivo de la Reivindicación 27 en el que dicho material varistor se selecciona del grupo que consta de un compuesto de óxido metálico y carburo de silicio.

30. El dispositivo de la Reivindicación 27 en el que dicha oblea incluye un revestimiento (112A, 114A) de metal conductor sobre al menos una de dichas primera y segunda superficies de oblea.

31. El dispositivo de la Reivindicación 27 en el que dicha oblea tiene un borde periférico sustancialmente circular y cada una de dichas primera y segunda superficies del disco tienen sustancialmente la misma extensión que dicho borde periférico circular.

32. El dispositivo de la Reivindicación 1 en el que cada una de dichas primera y segunda superficies de contacto es continua y sustancialmente sin huecos.

33. El dispositivo de protección de sobrevoltaje de la Reivindicación 1 en el que:

- a) el alojamiento incluye una pared de electrodo (122) que tiene una masa térmica y que incluye la primera superficie de contacto sustancialmente plana;
- b) el miembro electrodo incluye una cabeza (132) colocada en dicha cavidad y un eje (134) que se extiende fuera de dicha cavidad y a través de dicha abertura, teniendo dicha cabeza una masa térmica e incluyendo la segunda superficie de contacto;
- c) dicha oblea tiene una masa térmica;
- d) el dispositivo incluye además un capacitor (160) colocado en dicha abertura, teniendo dicho capacitor un orificio (162) a través del que se extiende dicho eje;
- e) el dispositivo incluye además un miembro elástico (140) interpuesto entre dicho capacitor y dicha cabeza, y derivando dicho miembro elástico al menos una de dicha pared de electrodo y dicha cabeza contra

dicha oblea para aplicar una carga a dichas primera y segunda superficies de oblea; y

- f) cada una de dicha masa térmica de la cabeza y dicha masa térmica de la pared de electrodo es mayor que dicha masa térmica de dicha oblea.

34. El dispositivo de la Reivindicación 33 en el que dicha carga es al menos 120 kg (264 libras).

35. El dispositivo de la Reivindicación 33 en el que dichas masas térmicas de dicha pared de electrodo y dicha cabeza son cada una al menos diez veces dicha masa térmica de la oblea.

36. El dispositivo de la Reivindicación 33 en el que dicha oblea se forma cortando en rebanadas una barra de dicho material varistor.

37. El dispositivo de la Reivindicación 33 que incluye una abrazadera (370) y en el que dicho alojamiento incluye una ranura (323) formada en el mismo, dicha abrazadera cooperativa con dicha ranura para limitar el desplazamiento de dicho capacitor en relación con dicho alojamiento y para mantener dicha carga.

38. El dispositivo de la Reivindicación 33 en el que dicho alojamiento incluye una parte roscada (128) y dicho capacitor incluye una parte roscada (168) que encaja en dicha parte roscada del alojamiento por lo que dicho capacitor se puede accionar para ajustar selectivamente y mantener dicha carga.

39. El dispositivo de la Reivindicación 33 que incluye un miembro anillo eléctricamente aislante (150), teniendo dicho miembro anillo aislante un orificio (152) formado en el mismo e interpuesto entre dicha cabeza y dicho capacitor, teniendo dicho miembro elástico un orificio (142) formado en el mismo e interpuesto entre la cabeza y dicho miembro anillo aislante, por lo que dicho miembro elástico deriva dicha cabeza contra dicha oblea, en el que dicho eje se extiende a través de cada uno de dicho orificio del miembro anillo aislante y dicho orificio del miembro elástico.

40. El dispositivo de la Reivindicación 39 en el que dicho miembro anillo aislante (251) incluye una parte de anillo del cuerpo principal (252) y un casquillo saliente (254), rodeando dicho casquillo saliente a dicho eje y extendiéndose a través de dicho orificio del capacitor.

41. El dispositivo de la Reivindicación 1 en el que:

- a) el miembro electrodo es unitario e incluye una cabeza (132) colocada en dicha cavidad y un eje (134) que se extiende fuera de dicha cavidad a través de dicha abertura, incluyendo la cabeza la segunda superficie de contacto; y
- b) el dispositivo incluye además un miembro elástico que deriva dicha cabeza contra dicha oblea para aplicar una carga a dichas primera y segunda superficies de oblea.

42. Un procedimiento para ensamblar un dispositivo de protección de sobrevoltaje (100), que comprende las etapas de:

- a) proveer un alojamiento (120) que define una cavidad (121) en el mismo, incluyendo dicho alojamiento (120) una primera superficie de contacto eléctrico sustancial-

mente plana (122A) y una pared lateral metálica (124) y que tiene una abertura (126) en comunicación con la cavidad;

- b) proveer un miembro electrodo (130) que tiene una segunda superficie de contacto eléctrico sustancialmente plana (132A), estando dicha segunda superficie de contacto de dicho miembro electrodo (130) enfrente de dicha primera superficie de contacto eléctrico (122A);
- c) proveer un medio de derivación (140);
- d) colocar una oblea (110) formada de material varistor y que tiene primera y segunda superficies opuestas de oblea sustancialmente planas (112, 114) en dicha cavidad (121) y colocar dicha oblea (110) entre la primera (122A) y segun-

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

da (132A) superficies de contacto de manera que la primera y segunda superficies de oblea (112, 114) encajan respectivamente en la primera (122A) y segunda (132A) superficies de contacto eléctrico; y

- e) derivar el medio de derivación (140) para aplicar una carga entre la primera (122A) y segunda (132A) superficies de contacto eléctrico y contra la primera y segunda superficies de oblea (112, 114) para que se mantenga la carga durante un caso de sobrevoltaje.

43. El procedimiento de la Reivindicación 42 en el que el medio de derivación incluye un miembro elástico y dicha etapa de derivar incluye flexionar el miembro elástico.

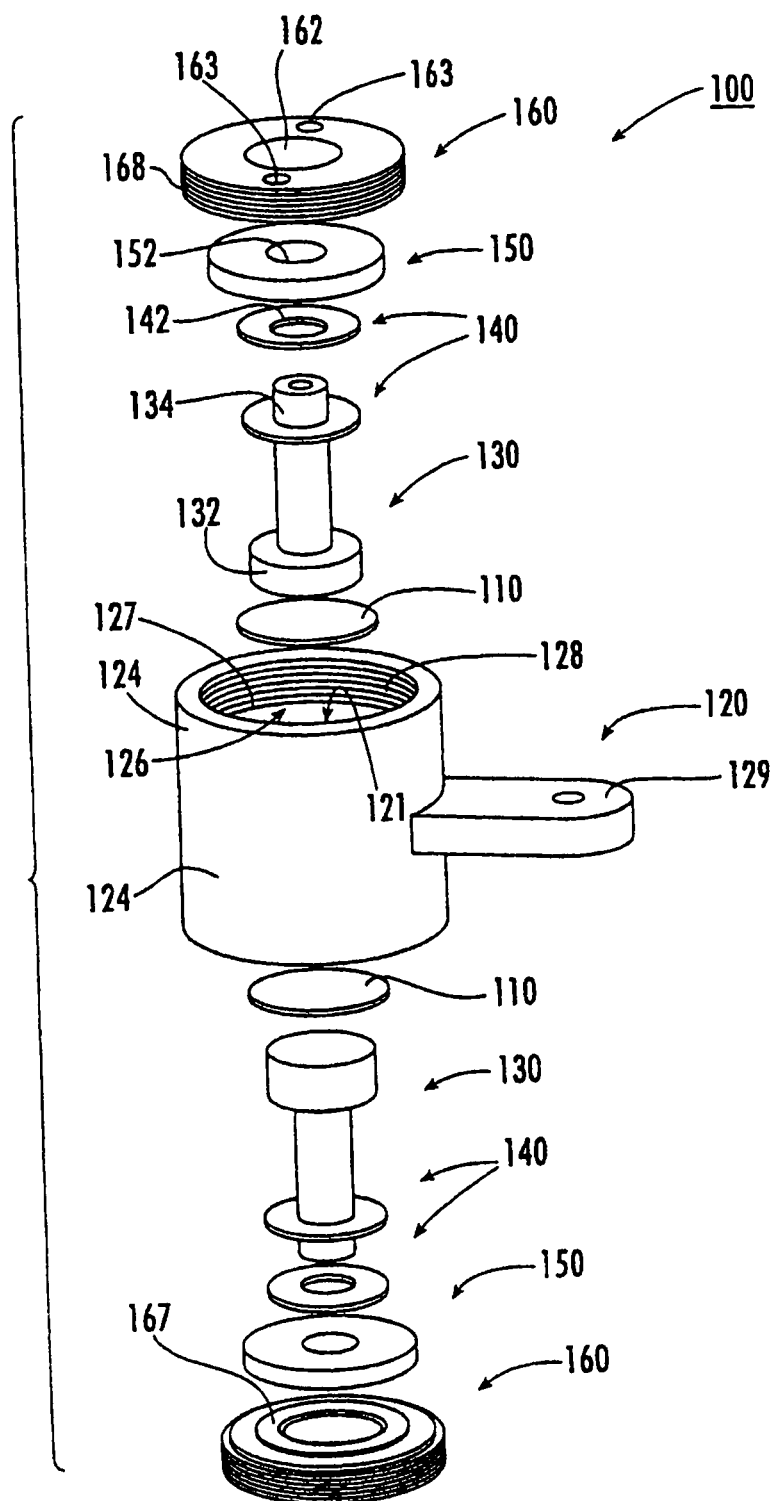


FIG. 1.

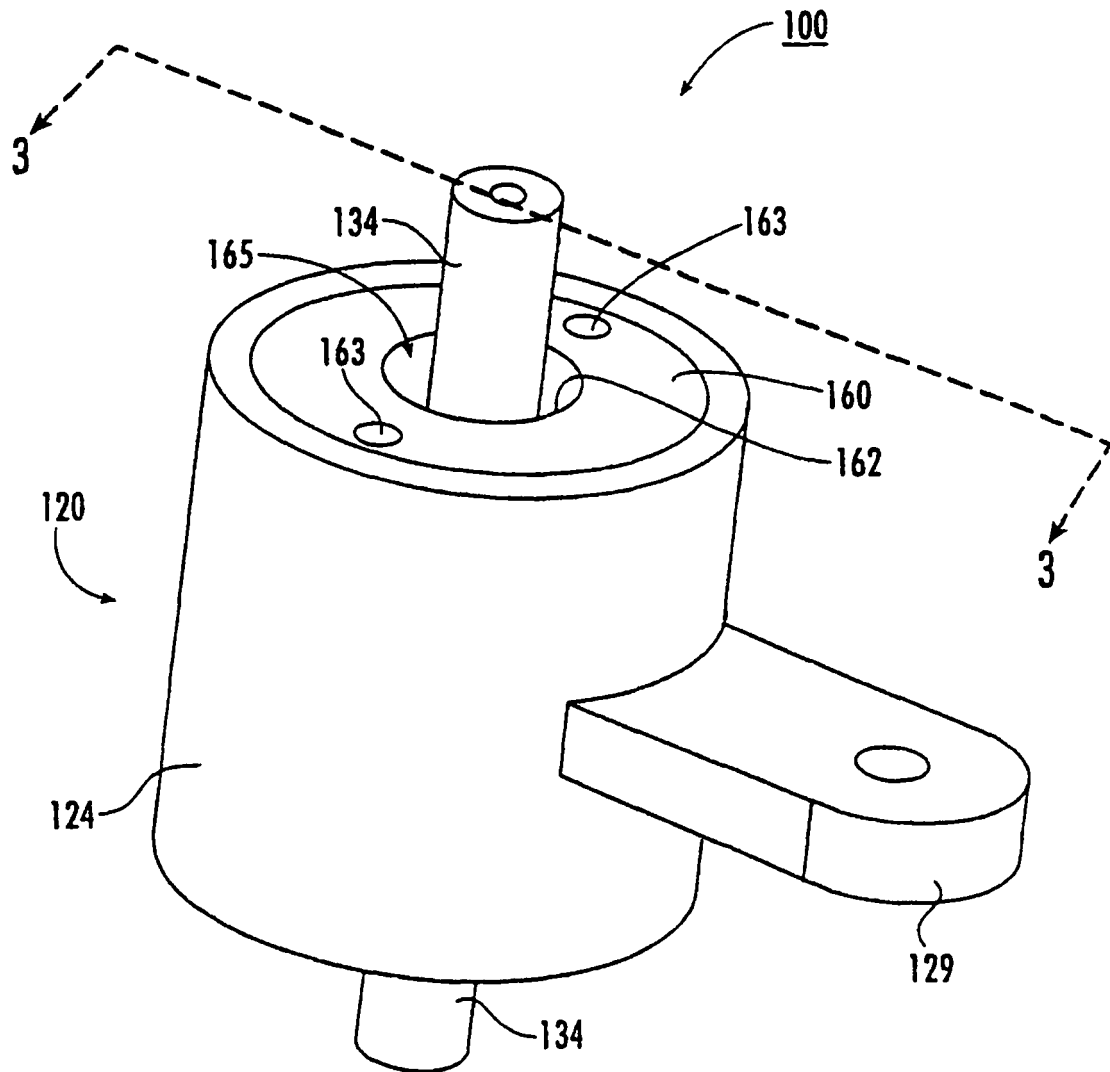
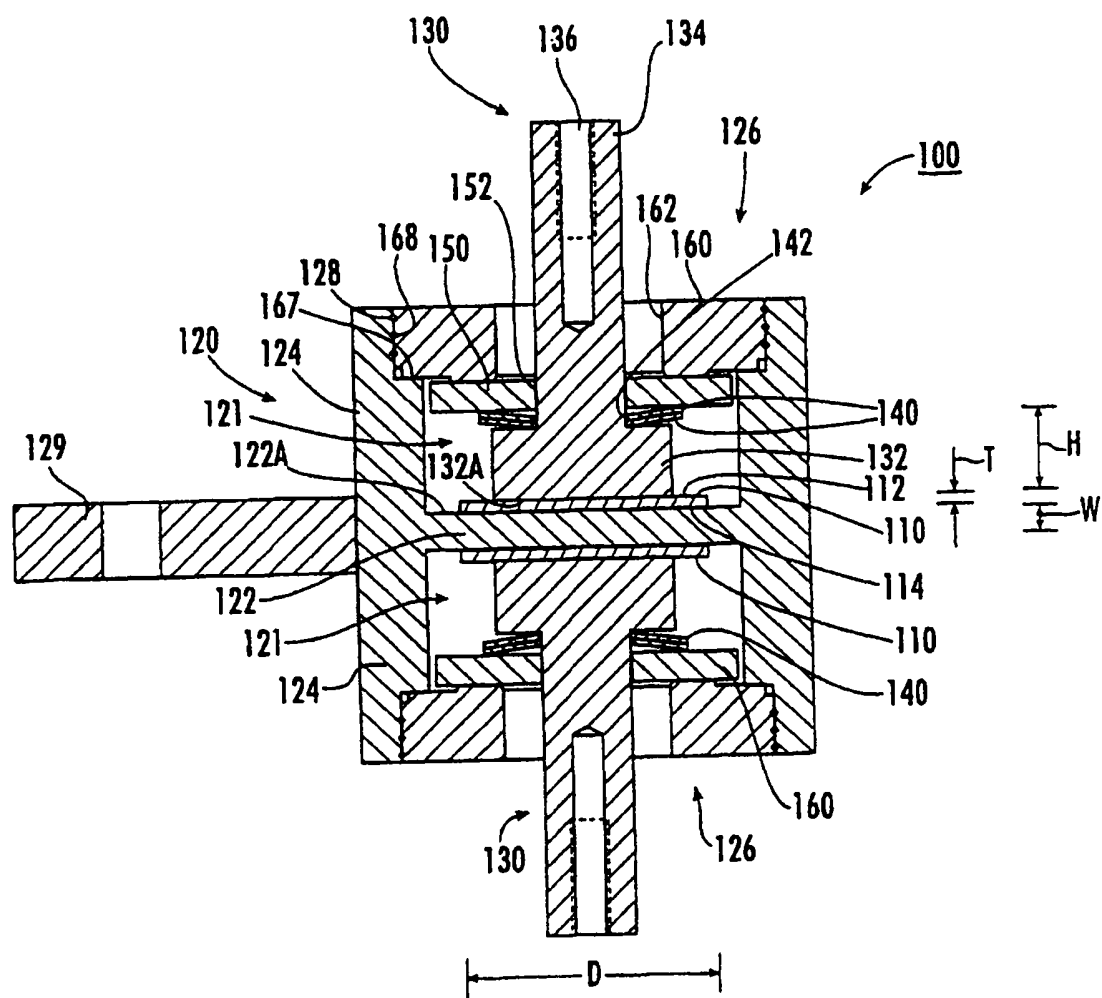
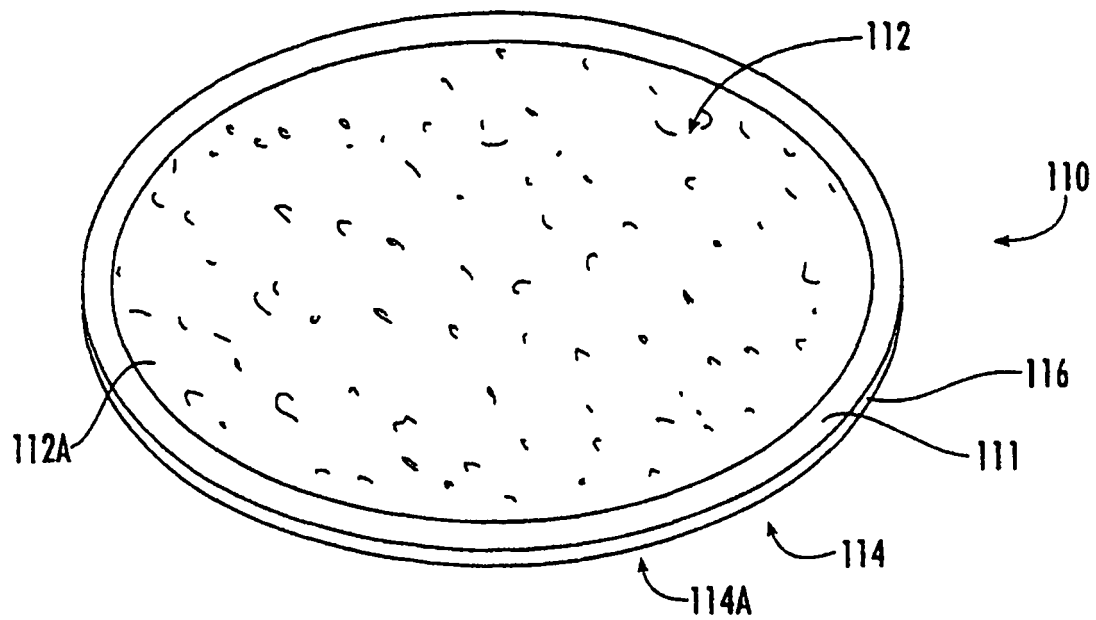


FIG. 2.



**FIG. 3.**



**FIG. 4.**

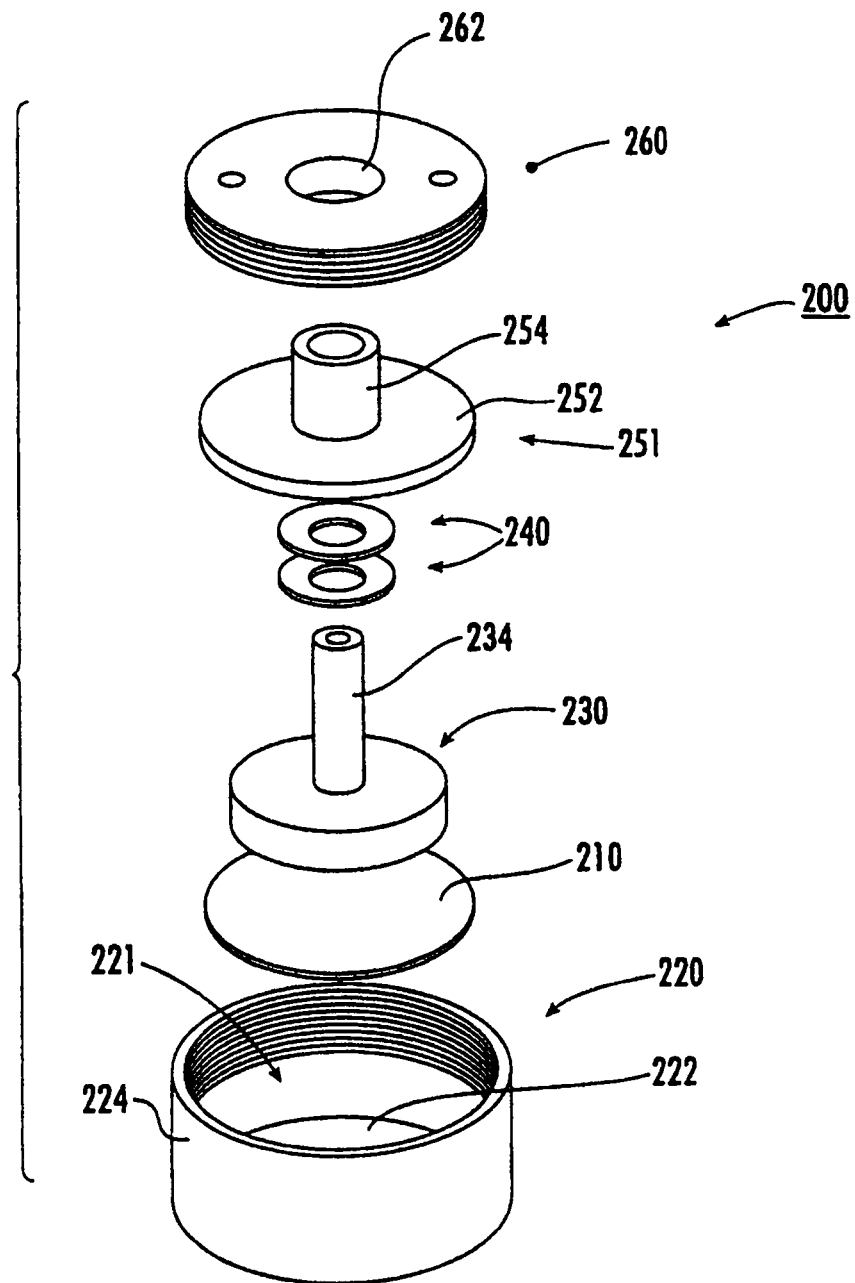
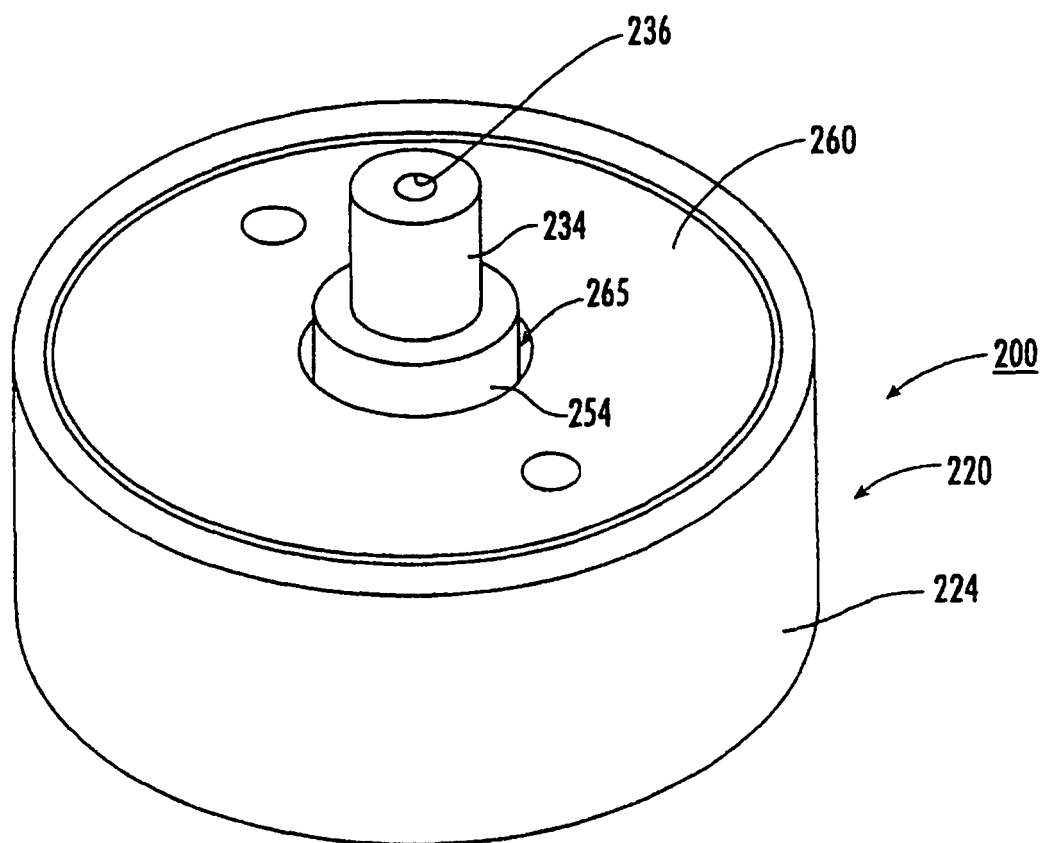


FIG. 5.



**FIG. 6.**



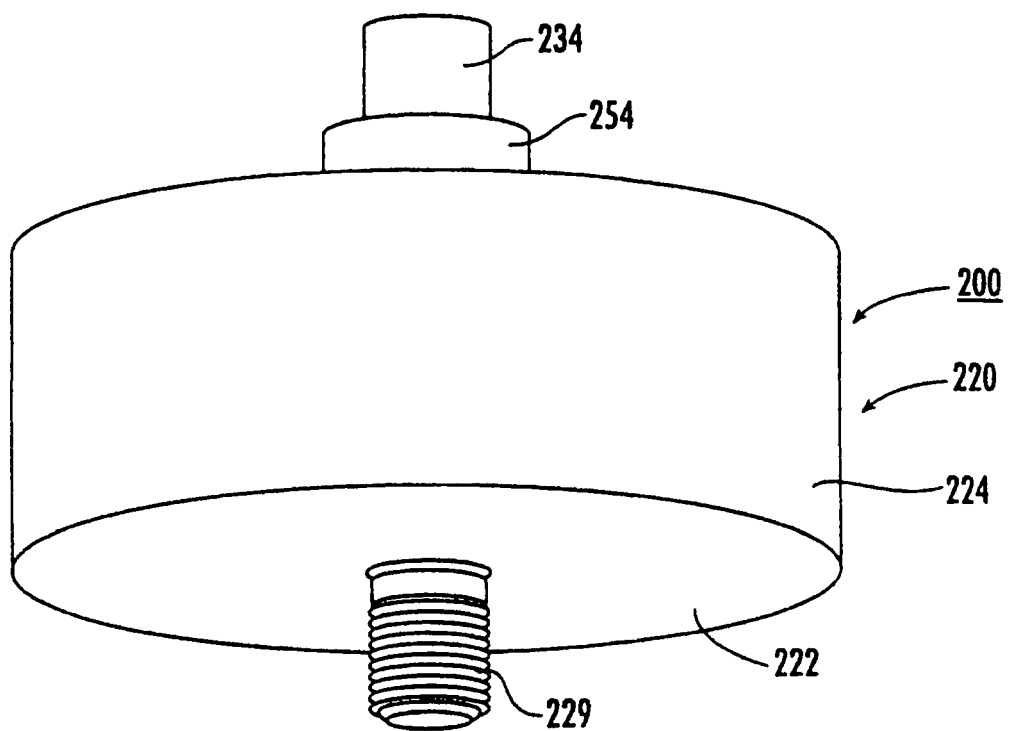


FIG. 7.

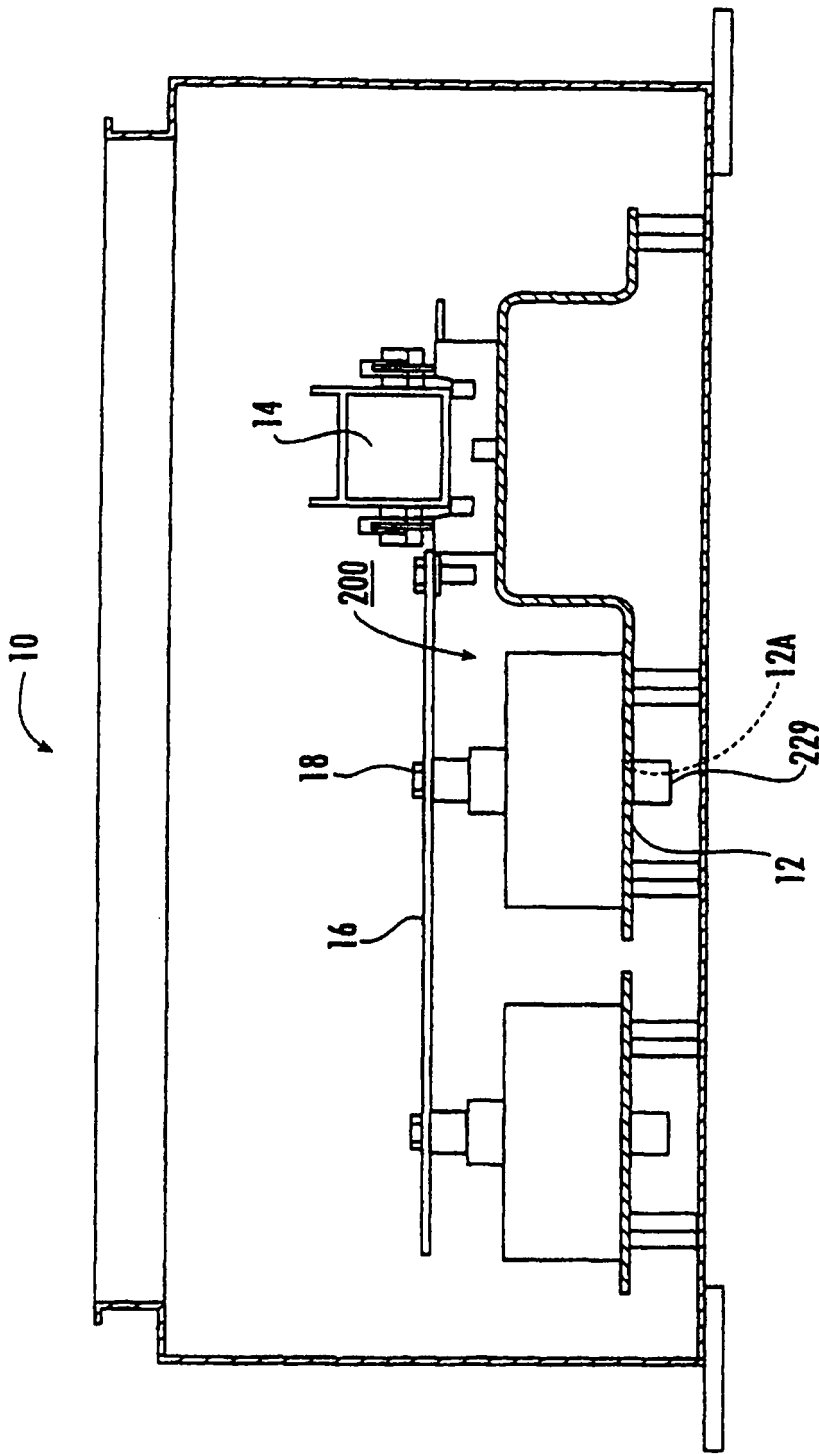
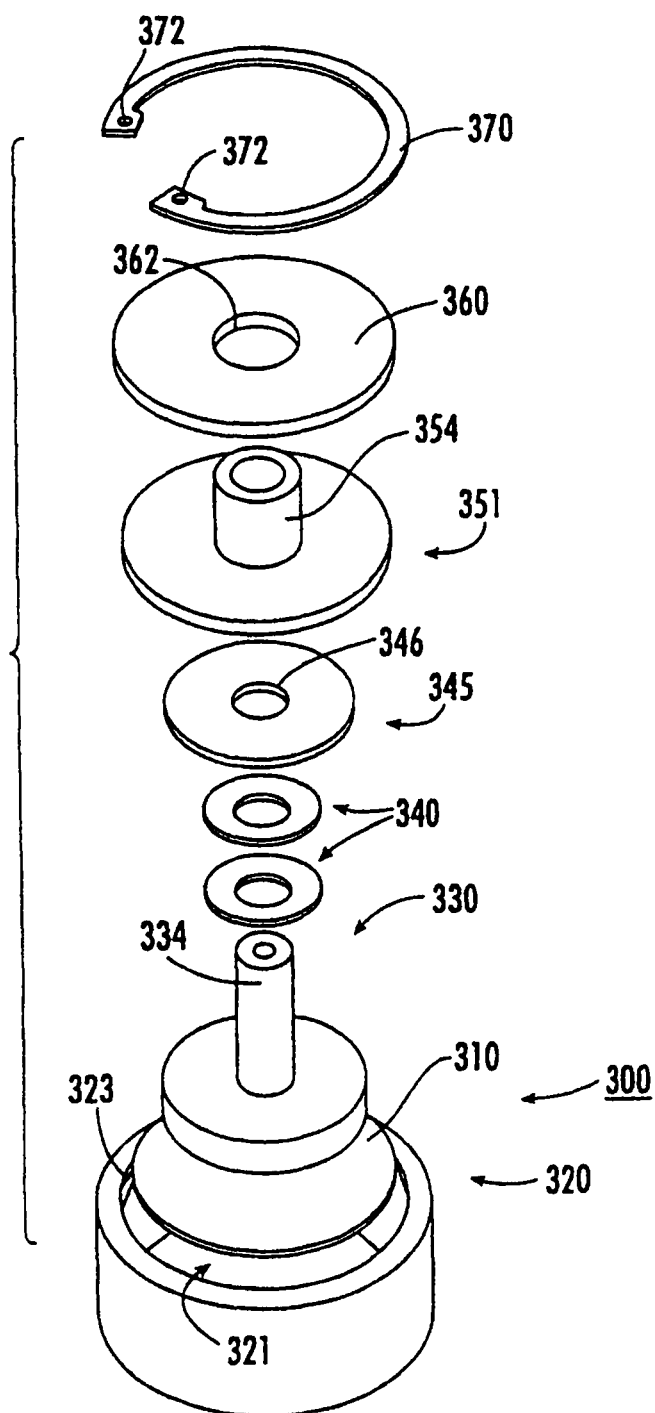


FIG. 8.

FIG. 9.



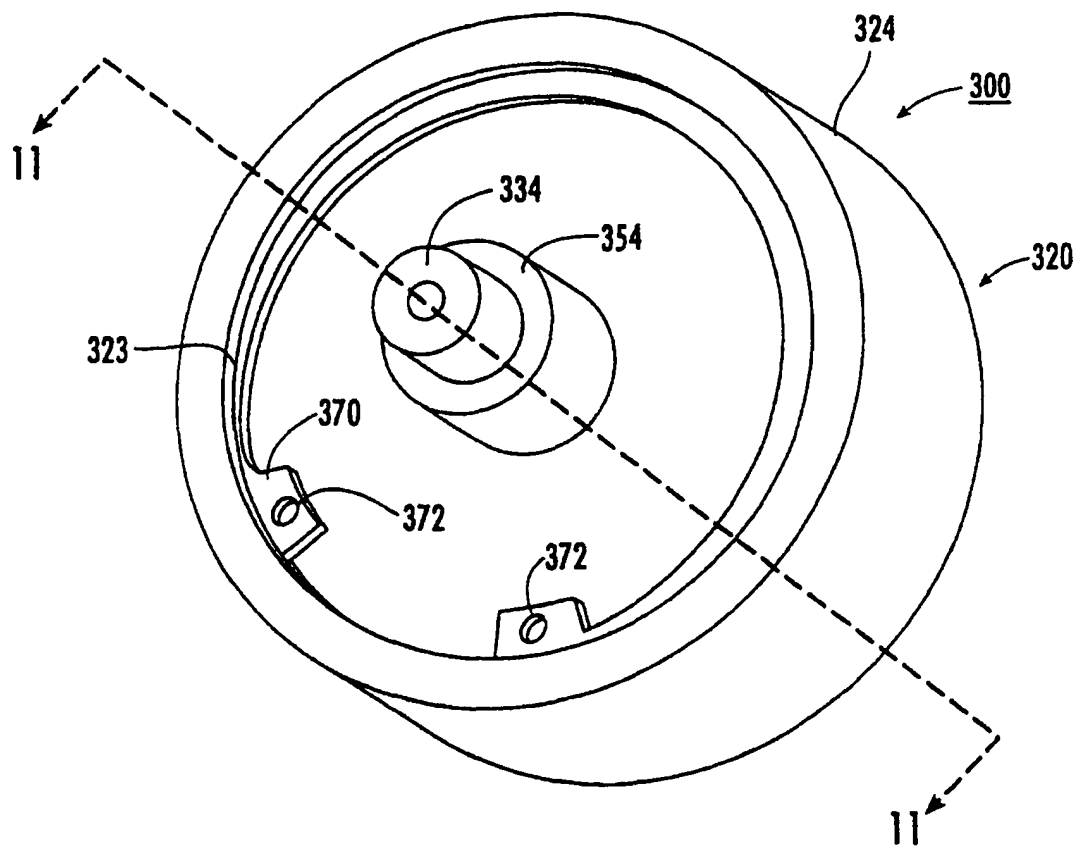


FIG. 10.

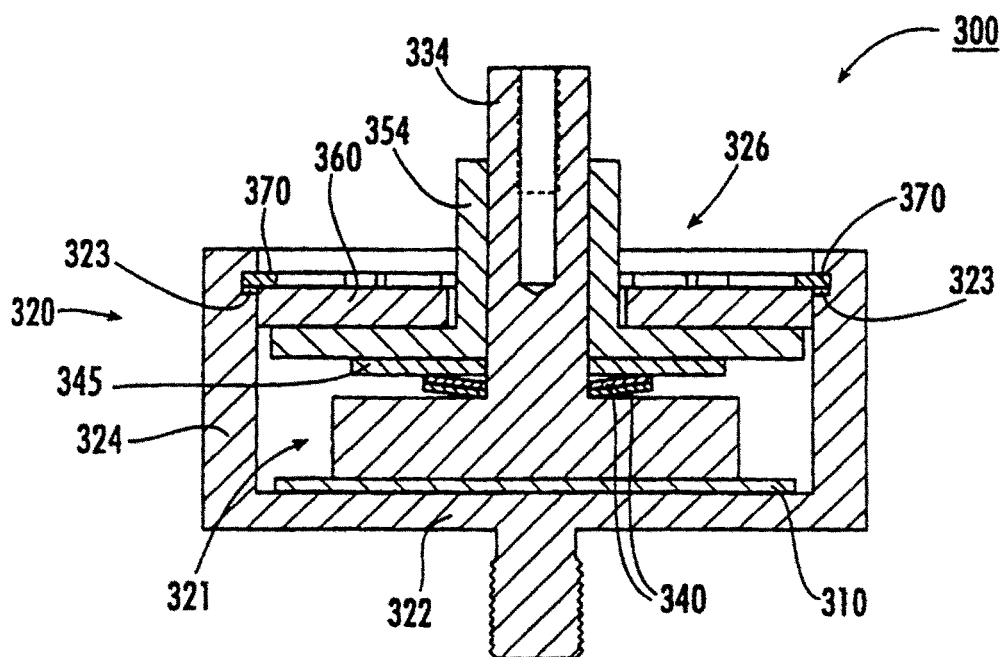


FIG. 11.