

HERRAMIENTA DE RUPTURA DE CARGA CON FLEXIBILIDAD ROTACIONAL

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0001] La presente invención se refiere a una herramienta de ruptura de carga, y más concretamente a una herramienta de ruptura de carga para dispositivos de aislamiento de circuitos eléctricos de media y alta tensión.

[0002] Los dispositivos de aislamiento de circuitos, como los cortes de fusibles, los interruptores de desconexión y los fusibles de potencia, están adaptados para abrirse periódicamente y proporcionar el servicio necesario, como el reemplazo de fusibles o el servicio a las líneas de energía eléctrica. Convencionalmente, tales dispositivos de aislamiento de circuitos incluyen una parte conductora en forma de anillo y una parte conductora en forma de gancho que son relativamente móviles entre una posición de contacto para establecer un circuito cerrado a través del dispositivo y una posición separada para establecer un circuito abierto.

[0003] Cuando es necesario abrir el dispositivo de aislamiento del circuito cuando transporta corriente de carga, se dibuja un arco entre las dos partes conductoras, que es probable que dañe cualquier componente que entre en contacto con el arco. Además, cuando están involucrados otros circuitos adyacentes, existe el riesgo de que el arco dibujado pueda saltar a otro circuito, causando una falla en el otro circuito. Además, existe el riesgo de que el arco dibujado pueda saltar a un operador y causar lesiones.

[0004] Para minimizar los riesgos y peligros asociados con la apertura de dichos dispositivos de aislamiento de circuitos, las herramientas de ruptura de carga están disponibles comercialmente. Por lo general, comprende un primer terminal que se acopla a la parte conductora en forma de anillo del dispositivo de aislamiento y un segundo terminal que se acopla a la parte conductora en forma de gancho. La

herramienta de ruptura de carga se monta en el extremo superior de un poste de línea alargado.

[0005] En uso, el operador acopla los dos terminales del aparato de interrupción con las dos partes conductoras del dispositivo de aislamiento del circuito. Al tirar hacia abajo del poste de línea, el operador puede separar las dos partes conductoras del dispositivo de aislamiento para abrir el circuito de modo que la corriente fluya a través de un circuito de derivación que se encuentra en el interior del aparato de interrupción. La herramienta de ruptura de carga tiene además un interruptor de circuito de derivación que abre el circuito de derivación dentro de la herramienta de ruptura de carga para que el arco resultante se limite al interior de la herramienta.

[0006] Un problema con las herramientas de ruptura de carga existentes es que el operador a veces no puede alcanzar rápida y fácilmente una posición requerida para liberar la herramienta sin atascarse o engancharse en algunos recortes o interruptores.

BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

[0007] Este problema se soluciona con una herramienta de ruptura de carga que proporciona flexibilidad de rotación.

[0008] De acuerdo con un aspecto de la invención, una herramienta de ruptura de carga incluye una carcasa principal; un manguito que tenga un primer extremo y un segundo extremo montados coaxialmente en el soporte principal y deslizables entre una posición retraída y una posición extendida, en la que el segundo extremo del manguito permanezca en el soporte principal en la posición extendida; un conjunto de clip conectado a la carcasa principal para acoplar un anillo de tracción de un dispositivo de aislamiento de circuitos; y un terminal de enganche de gancho conectado rotativamente al primer extremo del manguito, de modo que el terminal de enganche de gancho gire en relación con el conjunto del clip.

[0009] De acuerdo con otro aspecto de la invención, una herramienta de ruptura de carga incluye una carcasa principal tubular que se extiende entre un primer extremo y un segundo extremo; un manguito que tenga un primer extremo y un segundo extremo, el manguito esté montado coaxialmente en el soporte principal y se pueda deslizar entre una posición retraída y una posición extendida, en la que el segundo extremo del manguito permanezca en el soporte principal cerca del primer extremo del soporte principal cuando esté en la posición extendida; un conjunto de clip conectado a la carcasa principal e incluyendo un poste de clip para enganchar un anillo de tracción de un dispositivo de aislamiento de circuitos; y un terminal de enganche de gancho conectado rotativamente al primer extremo del manguito, de modo que el terminal de enganche del gancho gire en relación con el conjunto del clip, el terminal de enganche del gancho incluye un cubo, el primer y segundo brazo que se extienden hacia afuera desde el cubo, y una parte arqueada conectada de forma pivotante entre el primer y segundo brazo.

[0010] De acuerdo con otro aspecto de la invención, una herramienta de ruptura de carga incluye una carcasa principal tubular que se extiende entre un primer extremo y un segundo extremo; un manguito que tenga un primer extremo y un segundo extremo, el manguito esté montado coaxialmente en el soporte principal y se pueda deslizar entre una posición retraída y una posición extendida; un conjunto de clip conectado a la carcasa principal e incluyendo un poste de clip para enganchar un anillo de tracción de un dispositivo de aislamiento de circuitos; un terminal de enganche de gancho conectado rotativamente al manguito, de modo que el terminal de enganche del gancho gire en relación con el conjunto de clip, el terminal de enganche del gancho incluye un cubo que tiene un orificio interior, el primer y segundo brazo que se extienden hacia afuera desde el cubo, y una parte arqueada conectada pivotantemente entre el primer y el segundo brazo; y un soporte de cubo conectado al primer extremo del manguito, el

cubo se conecta de forma giratoria al soporte del cubo de modo que una parte cilíndrica del soporte del cubo se coloca dentro del orificio interior del cubo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0011] La invención puede entenderse mejor por referencia a la siguiente descripción tomada junto con las figuras de dibujo que la acompañan, en la cual:

[0012] La FIG. 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de aislamiento de circuitos en una posición cerrada;

[0013] La FIG. 2 es una vista en perspectiva del dispositivo de aislamiento del circuito de la FIG. 1 en posición abierta;

[0014] La FIG. 3 es una vista lateral parcialmente cortada de una herramienta de ruptura de carga ejemplar en una posición cerrada, con un lazo de gancho de la misma en una posición inicial;

[0015] La FIG. 4 es una vista lateral de la herramienta de ruptura de carga de la FIG. 3, en posición abierta;

[0016] La FIG. 5 es una vista final del bucle de gancho de la FIG. 3;

[0017] La FIG. 6 es una vista lateral de una herramienta de ruptura de carga ejemplar en una posición cerrada, con un bucle de gancho girado en una primera dirección lejos de la posición inicial;

[0018] La FIG. 7 es una vista final del bucle de gancho de la FIG. 6;

[0019] La FIG. 8 es una vista lateral de una herramienta de ruptura de carga ejemplar en una posición cerrada, con un bucle de gancho girado en una segunda dirección lejos de la posición inicial;

[0020] La FIG. 9 es una vista final del bucle de gancho de la FIG. 8;

[0021] La FIG. 10 es una vista en sección esquemática de un conjunto de bucle de gancho que tiene dos resortes dispuestos en una sola capa, en una posición inicial;

[0022] La FIG. 11 es una vista esquemática en sección del conjunto de bucle de gancho de la FIG. 10, en una posición girada;

[0023] La FIG. 12 es una vista lateral esquemática de un conjunto de bucle de gancho que tiene dos resortes dispuestos en dos capas;

[0024] La FIG. 13 es una vista tomada a lo largo de las líneas 13-13 de la FIG. 12;

[0025] La FIG. 14 es una vista tomada a lo largo de las líneas 14-14 de la FIG. 12;

[0026] La FIG. 15 es una vista esquemática en sección de un conjunto de bucle de gancho que tiene un resorte de torsión de doble efecto;

[0027] La FIG. 16 es una vista en sección esquemática de un conjunto de gancho que tiene dos resortes dispuestos en una sola capa y acoplados a un soporte de resorte;

[0028] La FIG. 17 es una vista tomada a lo largo de las líneas 17-17 de la FIG. 16;

[0029] La FIG. 18 es una vista lateral esquemática de un conjunto alternativo de bucle de gancho que tiene dos resortes dispuestos en dos capas;

[0030] La FIG. 19 es una vista tomada a lo largo de las líneas 19-19 de la FIG. 18;

[0031] La FIG. 20 es una vista tomada a lo largo de las líneas 20-20 de la FIG. 19;

[0032] La FIG. 21 es una vista tomada a lo largo de las líneas 21-21 de la FIG. 19;

[0033] La FIG. 22 es una vista transversal de una primera parte del conjunto de bucle de gancho de la FIG. 18, en una primera posición girada;

[0034] La FIG. 23 es una vista transversal de una segunda parte del conjunto de bucle de gancho, en una primera posición girada;

[0035] La FIG. 24 es una vista transversal de una segunda parte del conjunto de bucle de gancho de la FIG. 18, en una primera posición girada;

[0036] La FIG. 25 es una vista transversal de una segunda parte del conjunto de bucle de gancho de la FIG. 18, en una segunda posición girada;

[0037] La FIG. 26 es una vista lateral esquemática de un conjunto alternativo de bucle de gancho que tiene un solo resorte;

[0038] La FIG. 27 es una vista tomada a lo largo de las líneas 27-27 de la FIG. 26;

[0039] La FIG. 28 es una vista tomada a lo largo de las líneas 28-28 de la FIG. 27;

[0040] La FIG. 29 es una vista transversal del conjunto de bucle de gancho de la FIG. 26, en una primera posición girada;

[0041] La FIG. 30 es una vista transversal del conjunto de bucle de gancho de la FIG. 26, en una segunda posición girada;

[0042] La FIG. 31 es una vista en perspectiva de la herramienta de ruptura de carga de la FIG. 3, acoplada con un dispositivo de aislamiento de circuitos, donde tanto la herramienta de ruptura de carga como el dispositivo de aislamiento de circuitos están en una posición cerrada;

[0043] La FIG. 32 es una vista en perspectiva de la herramienta de ruptura de carga de la FIG. 3, acoplada con el dispositivo de aislamiento del circuito, en la que tanto la herramienta de ruptura de carga como el dispositivo de aislamiento del circuito se han movido a una posición abierta;

[0044] La FIG. 33 es una vista en perspectiva de la herramienta de ruptura de carga de la FIG. 3, en la que la herramienta de ruptura de carga se ha girado para liberar un aparato de clip de la misma del dispositivo de aislamiento del circuito, mientras que un bucle de gancho permanece enganchado al dispositivo de aislamiento del circuito;

[0045] La FIG. 34 es una vista en perspectiva de la herramienta de ruptura de carga de la FIG. 3, completamente desacoplada del dispositivo de aislamiento del circuito; y

[0046] La FIG. 35 es una vista lateral esquemática de una herramienta de salto de línea ejemplar, que muestra posibles opciones de flexibilidad rotacional.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0047] Refiriéndose a los dibujos en los que los números de referencia idénticos denotan los mismos elementos en las distintas vistas, las Figs. 1 y 2 ilustran un dispositivo de aislamiento de circuito convencional 10 del tipo de fusible de desconexión. El dispositivo de aislamiento de circuito 10 generalmente incluye un aislador 11 que está dispuesto para montarse en un brazo transversal de poste de servicios públicos o similar y tiene un miembro de contacto de terminal inferior 12 que lleva un conector 13 para la conexión a un terminal de línea. Girado a 14 en el miembro de contacto terminal inferior hay un miembro portador de corriente inferior 15 que se coloca en el extremo inferior de un tubo fusible 16. En su extremo superior, el tubo fusible 16 tiene un elemento portador de corriente superior 17 que se coloca en contacto con un miembro de contacto terminal normalmente energizado 18 transportado por el extremo superior del aislador 11. Con el fin de retirar el elemento portador de corriente superior 17 del acoplamiento de contacto con el elemento de contacto terminal 18, el primero está provisto de una pieza conductora en forma de anillo 20, también conocida como "anillo de tracción". El elemento de contacto terminal 18 incluye una barra de refuerzo en forma de L 22 que tiene un brazo que se extiende hacia abajo y que lleva una pieza conductora en forma de gancho 25, también conocida

como "bocina de arco". La pieza 25 está formada, en parte, para guiar el elemento portador de corriente superior 17 hacia el acoplamiento de contacto adecuado con el miembro de contacto terminal 18. La parte 25 incluye los brazos 26 que se extienden hacia adelante, en cuyos extremos exteriores hay cuernos o pernos que se extienden transversalmente. También se toman medidas para conectar un conductor de línea energizado (no mostrado) al contacto terminal 18 y la barra 22 a través de una almohadilla terminal 29.

[0048] La FIG. 1 ilustra el dispositivo de aislamiento del circuito 10 en una posición cerrada o de contacto en la que hay continuidad eléctrica entre el miembro de contacto del terminal 18 y el conector 13, a través del tubo fusible 16. La FIG. 2 ilustra el dispositivo de aislamiento del circuito 10 en una posición abierta o separada en la que hay un circuito abierto (es decir, sin continuidad eléctrica) entre el elemento de contacto terminal 18 y el conector 13.

[0049] Las FIGS. 3-9 ilustran un ejemplo de herramienta portátil de ruptura de carga 32 para su uso en la apertura de un dispositivo de aislamiento de circuito 10 mientras transporta corriente de línea.

[0050] La herramienta de rotura de carga 32 incluye una carcasa principal tubular 34 que se extiende a lo largo de un eje longitudinal "A" entre un primer extremo 36 y un segundo extremo 38. La herramienta de rotura de carga 32 también incluye un manguito 40 que se monta coaxialmente dentro de la carcasa principal 34 para que se pueda deslizar entre una posición retraída (FIG. 3) y una posición extendida (FIG. 4).

[0051] Un elemento de la vivienda denominado "lata" 44 rodea y está unido a la carcasa principal 34. Un conjunto de clip 46 está montado en la lata 44. El conjunto de clip 46 incluye un cuerpo 48 que se extiende entre un extremo proximal 50 y un extremo distal 52. El extremo proximal 50 está acoplado a la lata 44. El extremo proximal 50 también incluye un montaje en poste 54 mediante el cual se puede fijar un polo de línea 56 (FIG.

18) al mismo. Un poste de clip conductor 58 está montado en el extremo distal del cuerpo 48, extendiéndose aproximadamente perpendicular al eje A. Un seguidor pivotante accionado por resorte 60 está montado en el cuerpo 48; Su punta se desplaza en una ranura en el poste de clip 58. También se monta un pestillo de captura 62 en el cuerpo 48, a través de un poste de pestillo 63. El pestillo de captura 62 es pivotante sobre el eje longitudinal del poste de cierre 63 y en un plano paralelo al movimiento del seguidor 60. El pestillo de captura 62 está accionado por resorte hacia la posición neutra y cerrada que se muestra en la FIG. 4. Se entenderá que el conjunto de clip 46 está configurado para enganchar el anillo de tracción 20 del dispositivo de aislamiento del circuito 10 presionando el pestillo de captura 62 contra el anillo de tracción 20. El pestillo de captura 62 también está configurado para liberar el anillo de tracción 20 en respuesta a ser movido en dirección lateral.

[0052] El propósito del conjunto de clip 46 y, en particular, del poste de clip 58 es proporcionar un medio para hacer contacto eléctrico con el anillo de tracción 20 del dispositivo de aislamiento del circuito 10. El poste de clip 58, o en todo el conjunto de clip 46, se puede quitar fácilmente y reemplazar con un terminal que tenga un tamaño o configuración diferente, para enganchar mejor el dispositivo de aislamiento particular 10 que se está reparando.

[0053] La herramienta de rotura de carga 32 también incluye un terminal de enganche de gancho, denominado "bucle de gancho" 64, en forma de miembro u ojo cerrado en forma de anillo, que se monta en el manguito 40. En el ejemplo ilustrado, el bucle de gancho 64 comprende un par de brazos rígidos 66 que se extienden hacia afuera desde un cubo anular 68 y una porción arqueada externa 70 que se monta para el movimiento pivotante entre los brazos rígidos 66, alrededor de un eje "P" que puede ser sustancialmente perpendicular pero espaciado desde el eje longitudinal A de la carcasa principal 34. En el ejemplo ilustrado, el cubo 68 está conectado a un soporte de cubo 72 que a su vez está conectado al manguito 40.

[0054] La herramienta de ruptura de carga 32 incluye además un conjunto de circuito de maniobra interno 74 (que se muestra esquemáticamente) conectado entre el conjunto de clip 46 y el bucle de gancho 64. Cuando el manguito 40 está en la posición retraída (FIG. 3), el conjunto del circuito de maniobra 74 forma parte de una trayectoria continua conductora de electricidad desde el conjunto de clip 46 hasta el bucle de gancho 64. El conjunto del circuito de maniobra 74 es además operable para interrumpir esa trayectoria eléctricamente conductora en respuesta al manguito 40 que se mueve y alcanza su posición extendida (FIG. 4). Conjuntos de circuitos de maniobras 74 de este tipo se conocen en el estado de la técnica.

[0055] La herramienta de ruptura de carga 32 incluye un mecanismo de pestillo interno acoplado a un control de reinicio, como un botón o un émbolo. En este ejemplo de realización, el émbolo está en la parte posterior de la lata 44 y, por lo tanto, no es visible en las Figs. 3 y 4. En respuesta a un usuario que tira del manguito 40 a la posición extendida, el mecanismo de cierre interno es operable para bloquear el manguito 40 en la posición extendida como se muestra en la FIG. 5. El conjunto del circuito de maniobras interno 74 salta a la posición abierta cuando el manguito 40 está bloqueado extendido. La operación del usuario del control de reinicio acciona el mecanismo de cierre interno, lo que permite que el manguito 40 vuelva a caer por su propio peso a su posición retraída, que se muestra en la FIG. 4. Cuando el manguito 40 vuelve a caer, vuelve a conectar el circuito interno.

[0056] Con el fin de facilitar el uso de la herramienta de ruptura de carga 32, en particular para ayudar al usuario a liberar la herramienta de ruptura de carga 32 del dispositivo de aislamiento del circuito 10, la herramienta de ruptura de carga 32 puede estar provista de algún medio de rotación relativa entre el bucle de gancho 64 en el conjunto de clip 46. Generalmente, esta rotación relativa sería alrededor del eje longitudinal A, o un eje que es paralelo al mismo. Se puede proporcionar una fuerza de restauración, como uno o más resortes, para impulsar las partes relativamente

giratorias hacia una posición predeterminada o "inicial". Esta característica puede denominarse "flexibilidad rotacional".

[0057] En una realización ejemplar mostrada en las Figs. 3-9, el bucle de gancho 64 es giratorio en relación con el resto de los componentes de la herramienta de rotura de carga 32. Más específicamente, el soporte de cubo 72 está sujeto rígidamente al mango 40, y el cubo 68 está montado giratoriamente en el soporte de cubo 72.

[0058] Las FIGS. 3-5 muestran el lazo de gancho 64 en una posición neutra o inicial. En la posición inicial, un punto medio de la parte arqueada exterior 70 generalmente se alinea con el centro del conjunto de clip 46.

[0059] Las FIGS. 6 y 7 muestran el gancho 64 en una posición girada en sentido contrario a las agujas del reloj lejos de la posición inicial. Como se describirá más adelante, un usuario lo gira en esta posición aplicando presión a la herramienta de ruptura de carga 32 durante el uso. Un elemento de resorte aplica una fuerza de restauración en el sentido de las agujas del reloj como se muestra en la flecha de la FIG. 7. En este ejemplo, el bucle de gancho 64 se gira hasta los límites de su posible movimiento, en este ejemplo aproximadamente 90 grados. Se puede proporcionar un tope mecánico interno al cubo 68 o al soporte del cubo 72 (no mostrado) para limitar el movimiento a la posición deseada.

[0060] Las FIGS. 8 y 9 muestran el gancho 64 en una posición girada en el sentido de las agujas del reloj lejos de la posición inicial. Como se describirá más adelante, un usuario lo gira en esta posición aplicando presión a la herramienta de ruptura de carga 32 durante el uso. Un elemento de resorte aplica una fuerza de restauración en el sentido contrario a las agujas del reloj como se muestra en la flecha de la FIG. 9. En este ejemplo, el bucle de gancho 64 se gira hasta los límites de su posible movimiento, en este ejemplo aproximadamente 90 grados. Se puede proporcionar un tope mecánico

interno al cubo 68 o al soporte del cubo 72 (no mostrado) para limitar el movimiento a la posición deseada.

[0061] En la realización de ejemplo que se muestra en las Figs. 6-9, el bucle de gancho 64 está provisto de un total de 180 grados de recorrido total. Opcionalmente, se proporcionará otro rango de movimiento siempre que el soporte de gancho 64 esté accionado por resorte hacia la posición inicial. Por ejemplo, el rango total de movimiento podría ser mayor o menor que 180 grados, o la ubicación de la posición inicial podría ser asimétrica en relación con los límites de movimiento.

[0062] Son posibles numerosas configuraciones físicas para permitir la rotación con resorte del bucle de gancho 64. Se discuten varios ejemplos con referencia a las Figs. 10-17.

[0063] Las FIGS. 10 y 11 ilustran una parte de un bucle de gancho 64 que incluye un cubo 68 y un soporte de cubo 72 que tienen dos resortes dispuestos en una sola capa. El buje 68 incluye un orificio interior 80 que define un primer asiento de muelle 82 y un segundo asiento de muelle 84. Los dos asientos de resorte 82, 84 están espaciados entre sí en la dirección circunferencial, pero se encuentran aproximadamente en el mismo plano en la dirección de altura del cubo 68, es decir, paralelos al eje longitudinal A de la herramienta de ruptura de carga 32. El soporte de cubo 72 incluye una parte cilíndrica 86 con un tope de resorte 88, colocado dentro del orificio interior 80. Un primer muelle 90 se extiende entre el primer asiento de muelle 82 y el tope de muelle 88. Un segundo resorte 92 se extiende entre el segundo asiento de resorte 84 y el tope de resorte 88. Se pueden utilizar varios tipos de resortes, como resortes de compresión, resortes de tensión, resortes helicoidales o resortes de ballestas. La FIG. 10 muestra el lazo de gancho 64 en la posición inicial, donde el primer y segundo resorte 90, 92 se desvían en la misma cantidad.

[0064] La FIG. 11 muestra el bucle de gancho 64 con el cubo 68 girado en el sentido de las agujas del reloj en relación con el soporte del cubo 72. Se puede ver que el primer muelle 90 se alarga y el segundo muelle 92 se comprime. En esta posición, los resortes desviados 90, 92 proporcionarán una fuerza de restauración hacia la posición inicial cuando se libere la presión externa.

[0065] Las FIGS. 12-14 ilustran una parte de un bucle de gancho 64 que incluye un cubo 68 y un soporte de cubo 72 que tienen dos resortes dispuestos en dos capas. El buje 68 incluye un orificio interior 94 que define un primer asiento de muelle 96 y un segundo asiento de muelle 98. Los dos asientos de resorte 96, 98 se encuentran en diferentes planos en la dirección de altura del cubo 68, es decir, paralelos al eje longitudinal A de la herramienta de ruptura de carga 32. El soporte de cubo 72 incluye una parte cilíndrica 100 colocada dentro del orificio interior 94. La parte cilíndrica 100 incluye un primer tope de resorte 102 y un segundo tope de resorte 104. Los dos topes de resorte 102, 104 se encuentran en diferentes planos en la dirección de altura del cubo 68. Un primer resorte 106 se extiende entre el primer asiento de resorte 96 y el primer tope de resorte 102. Un segundo resorte 108 se extiende entre el segundo asiento de resorte 98 y el segundo tope de resorte 104.

[0066] En el ejemplo ilustrado, se utilizan resortes de compresión. En consecuencia, el primer resorte 106 proporcionaría una fuerza de restauración en el sentido de las agujas del reloj como se muestra en la flecha de la FIG. 13, y el segundo resorte 108 proporcionaría una fuerza de restauración en el sentido contrario a las agujas del reloj como se muestra en la flecha en la FIG. 14. Se entenderá que se podrían utilizar otros tipos de muelles como muelles de tracción, muelles helicoidales o ballestas. También se entenderá que la magnitud y la dirección de la fuerza de restauración dependerán no solo del tipo básico de resorte, sino también de cómo se monte específicamente dentro del bucle de gancho 64.

[0067] La FIG. 15 ilustra una parte de un bucle de gancho 64 que incluye un cubo 68 y un soporte de cubo 72 que tienen un solo resorte de torsión de doble acción. El buje 68 incluye un orificio interior 110 que define un primer asiento de muelle 112 y un segundo asiento de muelle 114. Los dos asientos de resorte 112, 114 están espaciados entre sí en la dirección circunferencial. El soporte de cubo 72 incluye una parte cilíndrica 116 colocada dentro del orificio interior 110. Un resorte de torsión 118 se fija a la parte cilíndrica 116. Incluye un primer brazo 120 que se extiende entre el primer asiento de resorte 112 y la parte cilíndrica 116. El muelle de torsión 118 también incluye un segundo brazo 122 que se extiende entre el segundo asiento del muelle 114 y la parte cilíndrica 116. La figura 15 ilustra el cubo 68 en la posición inicial. Como se muestra en la flecha de la FIG. 15, se puede ver que el resorte de torsión 118 proporcionará una fuerza de restauración en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario a las agujas del reloj, dependiendo de cómo se gire el cubo 68 lejos de la posición inicial.

[0068] Las FIGS. 16 y 17 ilustran una parte de un bucle de gancho 64 que incluye un cubo 68 y un soporte de cubo 72 que tienen dos resortes dispuestos en una sola capa. El buje 68 incluye un orificio interior 124. El soporte de cubo 72 incluye una parte cilíndrica 126 con un soporte de resorte 128, colocado dentro del orificio interior 124. Un primer resorte 130 se dispone dentro de uno de los brazos rígidos 66 que se extiende hacia afuera desde el cubo 68. Un primer extremo 132 del primer resorte 130 está conectado a un extremo distal del brazo rígido 66, y un segundo extremo 134 del primer resorte 130 está conectado al soporte de resorte 128.

[0069] Un segundo resorte 135 está dispuesto dentro de uno de los brazos rígidos 66 que se extiende hacia afuera desde el cubo 68. Un primer extremo 136 del segundo resorte 135 está conectado a un extremo distal del brazo rígido 66, y un segundo extremo 138 del segundo resorte 135 está conectado al soporte de resorte 128. En el ejemplo ilustrado, se utilizan muelles de tipo extensión, aunque se podrían sustituir por otros tipos. En este ejemplo, la rotación en el sentido de las agujas del reloj del cubo 68

extenderá el segundo resorte 135, lo que dará como resultado una fuerza de restauración en sentido contrario a las agujas del reloj. Por el contrario, la rotación en sentido contrario a las agujas del reloj del cubo 68 extenderá el primer resorte 130, lo que dará como resultado una fuerza de restauración en el sentido de las agujas del reloj. En el ejemplo ilustrado, los muelles 130, 134 están conectados al soporte de muelle 128 con conexiones ranuradas. Esto proporciona una banda muerta o juego libre de modo que cuando se extiende un resorte, el resorte opuesto no se comprime.

[0070] Opcionalmente, el mismo tipo de resortes que se muestra en las Figs. 20 y 21 podría montarse en el exterior del cubo 68 en lugar del interior.

[0071] Las FIGS. 18-21 ilustran una parte de un bucle de gancho 64 que incluye un cubo 68 y un soporte de cubo 72 que tienen dos resortes dispuestos en dos capas. El buje 68 incluye un diámetro interior 294. En una primera ubicación axial, el orificio interior 294 define un primer asiento de resorte 296 y un segundo asiento de resorte 298. Los dos asientos de resorte 296, 298 están espaciados entre sí en la dirección circunferencial. En el ejemplo ilustrado, el primer y segundo asiento de resorte 296, 298 están espaciados aproximadamente 90 grados entre sí. Este ángulo específico no es crítico. En una segunda ubicación axial, el orificio interior 294 define un tercer asiento de resorte 300 y un cuarto asiento de resorte 302. Estos dos asientos de resorte 300, 302 están espaciados entre sí en la dirección circunferencial. En el ejemplo ilustrado, el tercer y cuarto asiento de resorte 300, 302 están espaciados aproximadamente 90° entre sí. El ángulo específico no es crítico. El soporte de cubo 72 incluye una parte cilíndrica 304 colocada dentro del orificio interior 294. La parte cilíndrica 304 incluye un tope de resorte 306. La dimensión radial máxima del tope de resorte 306 se selecciona para que sea menor que la dimensión radial mínima de los asientos de resorte 296, 298, 300, 302. Un primer resorte 308 se extiende entre el primer y el segundo resorte asientos 296, 298. Los extremos del primer resorte 308 están montados sobre tapones de extremo opcionales 310 que sirven para evitar que las bobinas de resorte se colapsen o se

deformen. Un segundo muelle 312 se extiende entre el tercer y cuarto muelle con asientos 300, 302. También se puede montar sobre tapones finales 310. El primer muelle 308 y el segundo muelle 312 se encuentran en planos diferentes en la dirección de altura del cubo 68, es decir, paralelos al eje longitudinal A de la herramienta de rotura de carga 32.

[0072] Las Figs. 20 y 21 ilustran el primer y segundo resorte 308, 312 en la posición "inicio" del cubo 68. Se puede ver que ninguno de los resortes está comprimido, aparte de una pequeña cantidad opcional de precarga con el fin de evitar el traqueteo.

[0073] Las figuras 22 y 23 ilustran el cubo 68 girado aproximadamente 90 grados en el sentido de las agujas del reloj desde la posición inicial. Se puede ver que el primer resorte 308 está comprimido entre el segundo asiento de resorte 298 y el tope de resorte 306 (FIG. 20). El segundo muelle 310 no está comprimido.

[0074] Las figuras 24 y 25 ilustran el cubo 68 girado aproximadamente 90° en sentido contrario a las agujas del reloj desde la posición inicial. Se puede ver que el segundo resorte 312 está comprimido entre el tercer asiento de resorte 300 y el tope de resorte 306 (FIG. 25). El primer resorte 308 no está comprimido.

[0075] Las FIGS. 26-30 ilustran una parte de un bucle de gancho 64 que incluye un cubo 68 y un soporte de cubo 72 que tienen un solo resorte de compresión. El buje 68 incluye un orificio interior 410 que define un asiento de resorte 412 de un solo lado y de doble cara. El soporte de cubo 72 incluye una parte cilíndrica 416 colocada dentro del orificio interior 410. La parte cilíndrica 416 incluye un tope de resorte 418. La dimensión radial máxima del tope de resorte 418 se selecciona para que sea menor que la dimensión radial mínima del asiento de resorte 412. Un resorte 420 se extiende en un círculo casi completo, entre lados opuestos del asiento de resorte 412. Las FIGS. 26-28 ilustran el cubo 68 en la posición inicial. Se puede ver que el resorte 420 no está comprimido, aparte de una pequeña cantidad opcional de precarga con el fin de evitar el traqueteo.

[0076] La FIG. 29 ilustra el cubo 68 girado aproximadamente 90 grados en el sentido de las agujas del reloj desde la posición inicial. Se puede ver que el resorte 420 está comprimido entre un lado del asiento del resorte 412 y el tope de resorte 418.

[0077] La FIG. 30 ilustra el cubo 68 girado aproximadamente 90 grados en sentido contrario a las agujas del reloj desde la posición inicial. Se puede ver que el resorte 420 está comprimido entre el lado opuesto del asiento del resorte 412 y el tope de resorte 418.

[0078] El funcionamiento de la herramienta de ruptura de carga 32 se explica con referencia a las FIGS. 31-34.

[0079] Refiriéndose a la FIG. 31, comenzando con la herramienta de ruptura de carga 32 unida a un poste de línea 56 (por ejemplo, varilla de fibra de vidrio aislada), el operador inicialmente levanta la herramienta de ruptura de carga 32 a una posición elevada adyacente al dispositivo de aislamiento del circuito 10 mientras sostiene el extremo inferior del poste de línea 56, y luego el operador gira la herramienta de ruptura de carga 32 en acoplamiento con el dispositivo de aislamiento 10 para que los dos terminales de la herramienta de corte de carga 32 en contacto adecuado con las dos partes conductoras del dispositivo de aislamiento 10. El bucle de gancho 64 de la herramienta de ruptura de carga 32 se acopla a la bocina de arco 25 del dispositivo de aislamiento del circuito 10. A continuación, la herramienta de rotura de carga 32 se gira lateralmente de modo que el conjunto de clip 46 de la herramienta de rotura de carga 32 entre en el anillo de tracción 20 del dispositivo de aislamiento 10.

[0080] Refiriéndose a la FIG. 32, el operador tira hacia abajo del polo de línea 56, lo que hace que el anillo de tracción 20 se mueva hacia adelante y separe el elemento portador de corriente superior 17 del miembro de contacto 18. Esta separación rompe el circuito a través del dispositivo 10, pero el circuito permanece cerrado debido al circuito de maniobra a través de la herramienta de ruptura de carga 32. El movimiento

descendente continuo del polo de línea 56 hace que el manguito 40 se extienda axialmente desde la carcasa principal 34 contra la fuerza de polarización del resorte 42. En respuesta a que el manguito 40 se mueve y alcanza su posición completamente extendida, el aparato del circuito de maniobra 74 abre el circuito de derivación de modo que se rompe la continuidad eléctrica entre el conjunto de clip 46 y el bucle de gancho 64. El arco resultante se limita al interior de la herramienta de rotura de carga 32.

[0081] Posteriormente, la herramienta de ruptura de carga 32 se libera del dispositivo de aislamiento del circuito 10. Este proceso se ilustra en las Figs. 33 y 34.

[0082] Como se muestra en la FIG. 33, el usuario mantiene un contacto firme entre el bucle de gancho 64 y la bocina de arco 25 (por ejemplo, aplicando una ligera presión hacia abajo) y gira o "rueda" la herramienta de ruptura de carga 32 hacia adentro hacia el dispositivo de aislamiento del circuito 10 para desenganchar el conjunto de clip 46 del anillo de tracción 20.

[0083] Durante la rotación, el bucle de gancho 64 puede tener una tendencia a "engancharse" en el dispositivo de aislamiento del circuito 10. Si esto sucede, el bucle de gancho 64 girará alrededor del eje A, como se muestra en la flecha de la FIG. 33. Esta rotación le dará a la herramienta de ruptura de carga 32 la articulación adicional necesaria para desenganchar completamente el conjunto de clip 46 del anillo de tracción 20 mientras que el bucle de gancho 64 permanece enganchado con el dispositivo de aislamiento del circuito 10.

[0084] Como se muestra en la FIG. 34, al soltar el conjunto de clip 46, el tubo fusible 16 del dispositivo de aislamiento del circuito 10 se liberará de la herramienta de ruptura de carga 32. A continuación, la herramienta de ruptura de carga 32 se puede levantar del dispositivo de aislamiento del circuito 10, desenganchando el bucle de gancho 64 de la bocina de arco 25. Como se ve en la FIG. 34, la fuerza de restauración de los resortes internos devolverá el lazo de gancho 64 a la posición inicial descrita anteriormente. A

continuación, la herramienta de corte de carga 32 puede restablecerse a la posición cerrada y está lista para otra operación.

[0085] En las realizaciones de ejemplo descritas anteriormente, el bucle de gancho 64 es giratorio en relación con el resto de la herramienta de ruptura de carga 32. Se entenderá que se puede proporcionar un resultado funcional equivalente (flexibilidad rotacional) al permitir la rotación relativa entre otros componentes de la herramienta de ruptura de carga. En la FIG. 35 se muestra una vista lateral esquemática de una herramienta de salto de línea ejemplar, que muestra los posibles modos de rotación.

[0086] En una alternativa, el gancho 64 podría ser estacionario en relación con el manguito 40. El lazo de gancho 64 y el manguito 40 (flecha 1) pueden girar en relación con la carcasa principal 34 y la lata 44.

[0087] En otra alternativa, el bucle de gancho 64 podría ser estacionario en relación con el manguito 40 y la carcasa principal 34. Estos tres componentes (flecha 2) pueden girar en relación con la lata 44.

[0088] En otra alternativa, el poste de clip 58 (flecha 3) podría girar en relación con el cuerpo 48 del conjunto de clip 46.

[0089] Esta cantidad de gancho de cabeza flexible descrita en este documento tiene la ventaja y el efecto técnico de proporcionar a una herramienta de ruptura de carga un mayor rango de movimiento para una mejor instalación y extracción en un corte o interruptor antes y después de realizar una operación de ruptura de carga. La rotación del gancho alrededor de la varilla de fibra de vidrio proporcionará al operador un control más preciso durante la instalación de la herramienta de ruptura de carga y evitará que la herramienta se atasque durante la extracción de la herramienta de ruptura de carga. Esta rotación adicional del montaje del gancho durante la extracción de la herramienta de rotura de carga permitirá que una herramienta de rotura de carga

alcance la posición óptima requerida para liberar rápida y fácilmente la herramienta sin atascarse ni engancharse en un recorte o interruptor.

[0090] Lo anterior ha descrito una herramienta de ruptura de carga que tiene un montaje de bucle de gancho flexible y un método de uso. Todas las características divulgadas en esta especificación (incluidas las reivindicaciones, el resumen y los dibujos que las acompañan), y/o todos los pasos de cualquier método o proceso así divulgado, pueden combinarse en cualquier combinación, excepto las combinaciones en las que al menos algunas de dichas características y/o pasos son mutuamente excluyentes.

[0091] Cada característica divulgada en esta especificación (incluidas las reivindicaciones, el resumen y los dibujos que la acompañan) puede ser reemplazada por características alternativas que sirvan para el mismo propósito, equivalente o similar, a menos que se indique expresamente lo contrario. Por lo tanto, a menos que se indique expresamente lo contrario, cada característica divulgada es solo un ejemplo de una serie genérica de características equivalentes o similares.

[0092] La invención no se limita a los detalles de la(s) realización(es) anterior(es). La invención extiende cualquier novedad, o cualquier combinación novedosa, de las características divulgadas en esta especificación (incluidas las reivindicaciones, el resumen y los dibujos que la acompañan), o a cualquier nueva, o cualquier combinación novedosa, de los pasos de cualquier método o proceso así divulgado.