

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 203**

51 Int. Cl.:

**H01H 85/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.03.2015 PCT/IB2015/052212**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.10.2015 WO15150985**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.03.2015 E 15716586 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.05.2018 EP 3127134**

54 Título: **Conjuntos de indicadores de funcionamiento de fusibles remotos y sistemas y métodos relacionados**

30 Prioridad:

**04.04.2014 US 201414245457**

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

**09.07.2018**

73 Titular/es:

**EATON CORPORATION (100.0%)  
1000 Eaton Boulevard  
Cleveland, OH 44122, US**

72 Inventor/es:

**BENKE, JAMES J.;  
JENKINS, ZACHARY RYAN y  
LANNING, SCOTT RAYMOND**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

**ES 2 675 203 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Conjuntos de indicadores de funcionamiento de fusibles remotos y sistemas y métodos relacionados

5 Antecedentes

Los fusibles se utilizan como protección contra sobrecorrientes en una amplia variedad de equipos eléctricos, tal como una aparata de conexión. Algunos fusibles tienen un perno indicador o un perno percutor que se extiende por fuera de la tapa de fusibles cuando se quema el fusible. Sin embargo, tales diseños requieren, en general, que un operador o técnico inspeccione de cerca el fusible para determinar su estado de funcionamiento. Por ejemplo, el técnico debe pasar por delante de la aparata de conexión y abrir la puerta de la aparata de conexión para ver el pin indicador.

Un técnico debería permanecer lejos de la aparata de conexión para mantener al técnico alejado de una posible energía de arco eléctrico. Por lo tanto, es deseable monitorizar remotamente el funcionamiento de fusibles. Se llama la atención sobre el documento DE 34 13 219 A1, que muestra una instalación de conmutador compacto que tiene aislamiento por gas. En una instalación de este tipo, los fusibles están dispuestos en una carcasa de fusibles y tienen un botón de señalización en el extremo trasero. Cada botón de señalización actúa sobre un brazo de disparo cuando se dispara un fusible. El brazo de disparo actúa sobre un mecanismo de desconexión de la instalación de conmutador por medio de una transmisión mecánica, hidráulica o neumática, cuyo mecanismo de desconexión dispara el conmutador. En este caso, los medios de control se guían a través de un tubo de conexión aislante. Además, el documento EP 0 038 274 A1 se refiere a un fusible de cartucho, del tipo que comprende un botón indicador, que se fabrica para sobresalir cuando el cartucho ha funcionado, en combinación con una transmisión flexible que transmite el desplazamiento del botón a un microconmutador indicador. La transmisión que se realiza desde el material aislante protege de una alta tensión al microconmutador y al circuito que controla a través de unos gases ionizados que salen del cartucho en el momento del funcionamiento.

Sumario

30 De acuerdo con la presente invención, se proporcionan un conjunto y un método como se expone en las reivindicaciones 1 y 14. Se desvelan unas realizaciones adicionales entre otras en las reivindicaciones dependientes. Algunas realizaciones de la presente invención están dirigidas a un conjunto de indicadores de funcionamiento de fusibles como se define en la reivindicación adjunta 1.

35 En algunas realizaciones, el conjunto de indicadores de funcionamiento de fusibles comprende un tubo que es eléctricamente aislante. El tubo puede tener una longitud de entre aproximadamente 0,6096 y 1,2192 m (2 y 4 pies).

El conjunto de indicadores de funcionamiento de fusibles comprende un conmutador eléctrico que puede estar conectado eléctricamente con un indicador que está configurado para recibir una señal eléctrica e indicar que un fusible asociado con el percutor de fusible está quemado en respuesta a la señal eléctrica.

45 Algunas realizaciones de la presente invención están dirigidas a una aparata de conexión como se define en la reivindicación dependiente adjunta 8. La aparata de conexión incluye una carcasa y una pluralidad de fusibles montados dentro de la carcasa. Cada fusible tiene un perno percutor que se expulsa del fusible cuando funciona el fusible. La aparata de conexión incluye una pluralidad de conjuntos de indicadores de funcionamiento de fusibles montados dentro de la carcasa, un conjunto de indicadores de funcionamiento de fusibles para cada fusible.

50 En algunas realizaciones, el conjunto de indicadores de funcionamiento de fusibles puede incluir un bloque de montaje montado en la carcasa. El conmutador eléctrico incluido en el conjunto puede estar montado en el bloque de montaje.

En algunas realizaciones, la aparata de conexión incluye una pluralidad de indicadores fuera de la carcasa. Cada indicador puede estar conectado eléctricamente con un conmutador eléctrico respectivo. Cada indicador puede configurarse para recibir la señal eléctrica y, en respuesta, indicar que el fusible ha funcionado.

55 La aparata de conexión puede incluir un controlador y una pantalla. La pantalla puede estar fuera de la carcasa. El controlador puede estar conectado eléctricamente con cada conmutador de la pluralidad de conjuntos de indicadores de funcionamiento de fusibles. El controlador puede estar configurado para recibir señales eléctricas de los conmutadores y controlar la pantalla para mostrar la información de identificación asociada con las señales eléctricas. La información de identificación puede incluir una identificación y/o una localización de uno o más fusibles que han funcionado.

60 En algunas realizaciones, la aparata de conexión incluye un controlador y un transceptor. El controlador puede estar conectado eléctricamente con cada conmutador de la pluralidad de conjuntos de indicadores de funcionamiento de fusibles. El controlador puede estar configurado para recibir señales eléctricas de los conmutadores y controlar el transceptor para transmitir de manera inalámbrica la información de identificación

asociada con las señales eléctricas a un dispositivo externo. La información de identificación puede incluir una identificación y/o una localización de uno o más fusibles que han funcionado.

5 Algunas otras realizaciones se dirigen a un método para la monitorización remota del funcionamiento de un fusible, tal como se define en la reivindicación independiente adjunta 14.

En algunas realizaciones, el método comprende una etapa de indicación que incluye proporcionar una indicación remota de que el fusible ha funcionado.

10 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una ilustración esquemática de un sistema que incluye un fusible, un conjunto de indicadores de funcionamiento de fusibles y un conmutador de acuerdo con algunas realizaciones.

15 La figura 2A es una vista en perspectiva fragmentada del fusible y del conjunto de indicadores de funcionamiento de fusibles de la figura 1 con un perno percutor de fusible en un estado retraído.

La figura 2B es una vista lateral fragmentada del fusible y del conjunto de indicadores de funcionamiento de fusibles de la figura 2A.

La figura 3A es una vista en perspectiva fragmentada del fusible y del conjunto de indicadores de funcionamiento de fusibles de la figura 1 con un perno percutor de fusible en un estado expulsado.

20 La figura 3B es una vista lateral fragmentada del fusible y del conjunto de indicadores de funcionamiento de fusibles de la figura 3A.

La figura 4A es una vista en perspectiva fragmentada y despiezada del conjunto de indicadores de funcionamiento de fusibles y del conmutador de la figura 1.

25 La figura 4B es una vista en perspectiva fragmentada y ensamblada del conjunto de indicadores de funcionamiento de fusibles y del conmutador de la figura 4A.

La figura 5 es una vista en perspectiva de una pieza del equipo eléctrico con unos fusibles montados en la misma.

La figura 6 es un diagrama de bloques que ilustra una pieza del equipo eléctrico con el sistema de la figura 1 instalado en la misma.

30 La figura 7A es una ilustración esquemática del sistema que incluye un fusible, un conjunto de indicadores de funcionamiento de fusibles alternativo y un conmutador fuera del alcance de la presente invención, con un perno percutor de fusible en un estado retraído.

La figura 7B es una ilustración esquemática del sistema de la figura 7A con el perno percutor de fusible en un estado expulsado.

35 La figura 8A es una ilustración esquemática del sistema que incluye un fusible, un conjunto de indicadores de funcionamiento de fusibles alternativo adicional y un conmutador fuera del alcance de la presente invención, con un perno percutor de fusible en un estado retraído.

La figura 8B es una ilustración esquemática del sistema de la figura 8A con el perno percutor de fusible en un estado expulsado.

40 Descripción detallada de las realizaciones de la invención

45 La presente invención se describirá ahora más completamente haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran las realizaciones ilustrativas de la invención. En los dibujos, los tamaños relativos de las regiones o las características pueden exagerarse para mayor claridad. Sin embargo, esta invención puede realizarse de muchas formas diferentes y no debería interpretarse como limitada a las realizaciones expuestas en el presente documento; más bien, estas realizaciones se proporcionan para que esta divulgación sea minuciosa y completa.

50 Se entenderá que cuando se hace referencia a que un elemento está “acoplado” o “conectado” a otro elemento, este puede estar acoplado o conectado directamente al otro elemento o también pueden estar presentes unos elementos intermedios. Por el contrario, cuando se hace referencia a que un elemento está “directamente acoplado” o “directamente conectado” a otro elemento, no hay elementos intermedios presentes. Los números similares se refieren a elementos similares en todas partes. Como se usa en el presente documento, el término “y/o” incluye cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los artículos enumerados asociados.

55 Además, los términos relativos espacialmente, tales como “bajo”, “debajo”, “inferior”, “sobre”, “superior” y similares, pueden usarse en el presente documento para facilitar la descripción, para describir un elemento o la relación de características con otro elemento(s) o característica(s) como se ilustra en las figuras. Se entenderá que los términos relativos espacialmente pretenden abarcar diferentes orientaciones del dispositivo durante su uso u funcionamiento además de la orientación representada en las figuras. Por ejemplo, si el dispositivo de las figuras está invertido, los elementos descritos como “bajo” o “por debajo” de otros elementos o características se orientarían “sobre” los otros elementos o características. Por lo tanto, el término a modo de ejemplo “bajo” puede abarcar tanto una orientación de sobre como bajo. El dispositivo puede estar orientado de otro modo (girado 90 grados o en otras orientaciones) y los descriptores relativos espacialmente usados en este documento se interpretan en consecuencia.

65

Las funciones o construcciones bien conocidas no pueden describirse en detalle por razones de brevedad y/o claridad.

5 La terminología usada en el presente documento es con el fin de describir solamente unas realizaciones específicas y no se pretende que sean limitativas de la invención. Como se usa en el presente documento, las formas singulares “un”, “una” “la” y “el” pretenden incluir también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos “comprende” y/o “que comprende”, cuando se usan en esta memoria descriptiva, especifican la presencia de características, enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes indicados, pero no excluyen la presencia o adición de una o más características, enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos.

15 A menos que se defina lo contrario, todos los términos (incluyendo términos técnicos y científicos) usados en el presente documento tienen el mismo significado que se entiende comúnmente por un experto en la materia a la que pertenece esta invención. Se entenderá además que los términos, tales como los definidos en los diccionarios de uso común, deberían interpretarse como que tienen un significado que es coherente con su significado en el contexto de la técnica pertinente y no se interpretarán en un sentido idealizado o excesivamente formal a menos que expresamente se defina así en el presente documento.

20 Un sistema 10 para la monitorización remota del funcionamiento de fusibles de acuerdo con algunas realizaciones se ilustra en la figura 1. El sistema 10 incluye un fusible 20, un conjunto de indicadores de funcionamiento de fusibles 40 y un conmutador 70. El conjunto de indicadores de funcionamiento de fusibles 40 se extiende entre el fusible 20 y el conmutador 70.

25 El fusible 20 puede ser un fusible de media tensión (por ejemplo, el fusible 20 puede estar configurado para proteger sistemas de 2,4 - 145 kV). Haciendo referencia a la figura 1, el fusible 20 incluye una carcasa tubular 22 formada de un material eléctricamente aislante adecuado. Las tapas de extremo 24, 26 están dispuestas en los extremos opuestos de la carcasa 22 y están formadas por un material eléctricamente conductor adecuado.

30 Dispuesto dentro de la carcasa 22 del fusible 20 está al menos un elemento de fusible 28, como se ilustra en la figura 3A. La corriente que pasa a través del fusible 20 se conduce, en condiciones normales, por el elemento de fusible 28. Un percutor o perno percutor 30 está en el fusible 20, con un extremo del perno percutor 30 adyacente o contiguo a la tapa de extremo 24. El perno percutor 30 se muestra en una posición retraída en la figura 3A.

35 Una corriente excesiva hace que el elemento de fusible 28 se funda y el fusible 20 entra en funcionamiento (es decir, el fusible se quema). En respuesta, el perno percutor 30 se eyecta del fusible 20 lejos de la tapa de extremo 24. El perno percutor 30 se muestra en una posición expulsada o extendida en la figura 3B. El perno percutor 30 puede expulsarse de cualquier manera conocida por los expertos en la materia. Por ejemplo, el perno percutor 30 puede accionarse por resorte o pirotécnicamente o accionarse por pólvora como se describe en las patentes de Estados Unidos números 4.322.706 y 5.367.281.

40 Haciendo referencia a las figuras 1, 3A y 3B, el conjunto de indicadores de funcionamiento de fusibles 40 incluye un tubo alargado 42. El tubo 42 está formado de un material eléctricamente aislante, tal como un polímero. En un primer extremo 44 del tubo 42 hay un miembro de recepción de percutor 46. En un segundo extremo, el extremo opuesto 48 del tubo 42 es un miembro de accionamiento 50. En algunas realizaciones, el tubo 42 tiene una longitud de al menos 0,6096 m (2 pies). En algunas realizaciones, el tubo 42 tiene una longitud de entre aproximadamente 0,6096 y 1,2192 m (2 a 4 pies).

50 Como se ilustra, el miembro de recepción de percutor 46 está montado en un soporte 47 que a su vez está montado en un soporte 49 del fusible 20. Los soportes 47, 49 pueden incluir unas ranuras 47s, 49s para facilitar el ajuste de la posición del miembro de recepción de percutor 46 en relación con el fusible 20 (figura 2A).

55 El miembro de recepción de percutor 46 incluye un pistón cargado por resorte. Específicamente, haciendo referencia a la figura 3A, el miembro de recepción de percutor 46 ilustrado incluye un pistón indicador de disparo 52 y un muelle de pistón 54. El muelle de pistón 54 desvía el pistón 52 hacia el fusible 20. El miembro de recepción de percutor 46 también incluye un cuerpo indicador de disparo 56. El primer extremo 44 del tubo 42 se recibe en el cuerpo 56.

60 Como se ilustra en las figuras 4A y 4B, el conmutador 70 está montado en un bloque de montaje 74. El bloque de montaje 74 puede estar montado en una superficie de montaje 75, tal como una superficie de montaje en el equipo eléctrico (por ejemplo, la aparamenta de conexión). El conmutador 70 puede ser un conmutador eléctrico tal como, por ejemplo, un conmutador de cierre automático en miniatura o un microconmutador. Como se ilustra, el conmutador 70 incluye un accionador 76 y una pluralidad de contactos 78. Como entienden los expertos en la materia, tras el accionamiento del accionador 76, los contactos 78 pueden cerrarse o abrirse y puede detectarse o proporcionarse una señal eléctrica desde el conmutador 70.

65

5 El miembro de accionamiento 50 se extiende desde el extremo del tubo 42, y el tubo 42 se monta en el bloque de montaje 74 mediante una abrazadera 80. Como se muestra en la figura 4A, puede colocarse una almohadilla 82 entre el tubo 42 y el bloque de montaje 74. La almohadilla 82 puede estar formada, por ejemplo, de silicona. La almohadilla 82 puede proporcionar resistencia al deslizamiento para el tubo 42 (por ejemplo, cuando se proporciona presión de aire a través del tubo, como se describe a continuación) y/o puede deformarse para reducir la deformación del tubo 42 cuando la abrazadera 80 se aprieta en el bloque de montaje 74.

10 El miembro de accionamiento 50 está colocado a una distancia dl del accionador de conmutador 76. En algunas realizaciones, la distancia dl está entre aproximadamente 0,254 y 1,27 cm (0,1 y 0,5 pulgadas). En algunas realizaciones, la distancia dl es aproximadamente 0,635 cm (0,25 pulgadas).

En algunas realizaciones, el conmutador 70, el bloque de montaje 74 y los componentes asociados se incluyen como parte del conjunto de indicadores de funcionamiento de fusibles 40.

15 El sistema 10 está configurado para monitorizar de manera remota el funcionamiento de fusibles, que incluye proporcionar una indicación remota de que el fusible 20 se ha quemado. Como se ha tratado anteriormente, cuando se quema el fusible 20, el perno percutor 30 se mueve desde la posición retraída (figura 3A) a la posición extendida (figura 3B). El perno percutor 30 hace contacto y presiona de manera forzada o rápidamente el pistón 52 a la posición mostrada en la figura 3B. Se genera una bocanada o impulso de aire, y la bocanada o impulso de aire viaja a través del tubo 42 desde el primer extremo 44 hasta el segundo extremo 48 del tubo 42.

20 La bocanada o impulso de aire impulsa el miembro de accionamiento 50 en la dirección indicada por la flecha A1 en la figura 4B. El miembro de accionamiento 50 hace contacto y acciona el accionador de conmutador 76 y cierra un circuito eléctrico asociado con uno de los contactos de conmutador 78.

25 Se contempla que la bocanada o impulso de aire pueda proporcionar una fuerza suficiente para accionar el accionador de conmutador 76. Por ejemplo, el miembro de accionamiento 50 puede omitirse y la bocanada o impulso de aire emitido desde el segundo extremo 48 del tubo 42 puede accionar el accionador de conmutador 76. Como alternativa, el miembro de accionamiento 50 puede incluir un orificio o similar a través del que se emite la bocanada o impulso de aire para accionar el accionador de conmutador 76.

30 Volviendo ahora a la figura 5, uno o más de los fusibles 20 pueden estar montados en una pieza de un equipo eléctrico, tal como la aparatada de conexión 100. La aparatada de conexión 100 incluye una carcasa 100h y un panel delantero 110. El panel delantero 110 se muestra en una posición abierta que expone una cavidad 100c definida por la carcasa 100h y el panel delantero 110. La carcasa 100h tiene una superficie interior 100i y una superficie exterior 100e. La superficie de montaje 75 para el conmutador 70 y/o el bloque de montaje 74 puede estar en la superficie interior 100i o en cualquier otro lugar en la carcasa 100h.

35 Por lo tanto, en algunas realizaciones, el sistema 10 puede estar localizado en la carcasa 100h. Como se muestra en la figura 6, una pluralidad de fusibles 20<sub>1</sub>, 20<sub>2</sub>, 20<sub>N</sub> están colocados en la carcasa 100h de la aparatada de conexión 100. También como se muestra, una pluralidad de conjuntos indicadores 40<sub>1</sub>, 40<sub>2</sub>, 40<sub>N</sub> y una pluralidad de conmutadores 70<sub>1</sub>, 70<sub>2</sub>, 70<sub>N</sub> se proporcionan en la carcasa 100h. Cada conjunto de indicador 40 está colocado entre los respectivos fusibles 20 y conmutadores 70 de la manera descrita anteriormente. Uno de los contactos de conmutador 78 para cada conmutador 70 puede estar conectado eléctricamente con un indicador 104 (por ejemplo, un LED) que puede estar colocado en el exterior de la carcasa 100h de la aparatada de conexión 100, en una puerta o panel delantero 110 de la aparatada de conexión 100, o colocado de otra manera alejado de la aparatada de conexión 100. Aunque solo se muestra el conmutador 70<sub>1</sub> conectado eléctricamente a un indicador 104, se contempla que el conmutador 70<sub>2</sub> y/o 70<sub>N</sub> estén conectados a los indicadores 104 de tal manera que un técnico o similar pueda identificar cuál de los fusibles 20 han funcionado o están quemados (por ejemplo, los indicadores 104 pueden estar codificados por colores o pueden estar colocados para proporcionar una información que identifique el fusible 20 y/o la localización del mismo).

40 En algunas realizaciones, los conmutadores 70 pueden estar conectados eléctricamente a un controlador 102. El controlador 102 puede estar configurado para hacer funcionar los indicadores 104. En algunas realizaciones, el controlador 102 está configurado para operar una pantalla 106 que puede proporcionarse en el exterior de la carcasa de aparatada de conexión 100h, en el panel delantero 110, o colocada de otro modo alejada de la aparatada de conexión 100. La pantalla 106 puede configurarse para mostrar las condiciones operativas de los fusibles 20, que incluyen la identificación de los fusibles funcionados o quemados. La pantalla 106 puede proporcionar una información de identificación tal como la localización(es) del fusible(s) quemado.

45 En algunas realizaciones, el controlador 102 está configurado para hacer funcionar un transceptor 108 que está configurado para transmitir señales inalámbricas a un dispositivo electrónico 200 tal como un ordenador (de sobremesa, portátil, tableta, etc.), un teléfono inteligente o algún otro terminal de comunicación inalámbrica. El transceptor 108 puede transmitir de manera inalámbrica datos que incluyan una información de identificación tal como las condiciones operativas de los fusibles, la localización de cualquier fusible quemado, etc. El dispositivo electrónico 200 puede incluir un transceptor 202 para recibir las señales inalámbricas del transceptor de aparatada

de conexión 108 y puede incluir una pantalla 204 para ver la información de identificación enviada por el transceptor de aparamenta de conexión 108. El dispositivo electrónico 200 también puede enviar señales inalámbricas a la aparamenta de conexión 100, por ejemplo, para consultar al controlador 102 en cuanto al estado operativo de los fusibles 20 (por ejemplo, usando la interfaz de usuario 206). Una interfaz inalámbrica entre la aparamenta de conexión 100 y el dispositivo electrónico 200 puede ser cualquier tipo adecuado de interfaz inalámbrica. De acuerdo con algunas realizaciones, la interfaz inalámbrica es una interfaz inalámbrica de radiofrecuencia (RF). La interfaz inalámbrica puede ser una interfaz de red de área local inalámbrica (WLAN), una interfaz inalámbrica directa punto a punto y/o una interfaz inalámbrica de comunicación móvil.

Un conjunto de indicadores de funcionamiento de fusibles alternativo 40' que está fuera del alcance de la presente invención se ilustra en las figuras 7A y 7B. El conjunto 40' incluye un miembro eléctricamente aislante 90 que puede ser rígido o semirrígido (por ejemplo, una varilla o un cable). Como se ilustra, el miembro 90 se mantiene de manera deslizable en el tubo 42, aunque el tubo 42 puede omitirse o puede proporcionarse otra estructura similar a una funda en su lugar. El miembro 90 tiene un primer extremo 91 en o cerca del primer extremo de tubo 44 y el miembro de recepción de percutor 46; el miembro 90 tiene un segundo extremo opuesto 92 en o cerca del segundo extremo de tubo 48. En el estado mostrado en la figura 7A, el segundo extremo 92 está colocado adyacente al conmutador 70 y al accionador de conmutador 76.

Como se ha descrito anteriormente, cuando se quema el fusible 20, el perno percutor 30 se expulsa del fusible 20 y hace contacto de manera forzada con el miembro de recepción de percutor 46. Como se muestra en la figura 7B, la varilla 90 se traslada de tal manera que el segundo extremo de varilla 92 hace contacto con el accionador de conmutador 76. En algunas realizaciones, y como se muestra, la varilla 92 se desliza fuera del segundo extremo de tubo 48 y hace contacto con el accionador de conmutador 76. El conmutador 70 envía una señal para proporcionar una indicación remota de que el fusible ha funcionado o se ha quemado de la manera descrita anteriormente.

Otro conjunto de indicadores de funcionamiento de fusibles alternativo 40" también fuera del alcance de la presente invención se ilustra en las figuras 8A y 8B. El conjunto 40" incluye un cable flexible transmisor de luz 94. El cable puede ser, por ejemplo, un cable de fibra óptica. El cable 94 tiene un primer extremo 95 en o cerca del miembro de recepción de percutor 46 y un segundo extremo opuesto 96 en o cerca de un conmutador 70'. El conmutador 70' es sustancialmente similar al conmutador 70 descrito anteriormente excepto en que el conmutador 70' incluye un detector de luz 99. En la realización ilustrada, se proporciona un emisor de luz 98 en o cerca del miembro de recepción de percutor 46. Por ejemplo, el emisor de luz 98 puede estar en el cuerpo 56. La luz se transmite a través del cable 94 desde el primer extremo 95 al segundo extremo 96 y se recibe en el detector de luz 99, como se ilustra por las flechas A2.

Como se ha descrito anteriormente, cuando se quema el fusible 20, el perno percutor 30 se expulsa del fusible 20 y hace contacto de manera forzada con el miembro de recepción de percutor 46. Como se muestra en la figura 8B, el cable flexible 94 se curva, como se indica por la curva 94b. La luz emitida por el emisor de luz 98, indicado en la flecha A3, no se recibe en el detector de luz 99 debido a la curva del cable 94. Como resultado, el conmutador 70' envía una señal para proporcionar una indicación remota de que el fusible ha funcionado o se ha quemado de la manera descrita anteriormente.

Se entenderá que pueden usarse los conjuntos de indicadores de funcionamiento de fusibles alternativos 40' o 40" en lugar del conjunto de indicadores de funcionamiento de fusibles 40. Por ejemplo, uno de los conjuntos de indicadores de funcionamiento de fusibles 40' o 40" puede usarse en el sistema 10 (figura 1) o en la aparamenta de conexión 100 (figura 6).

Las realizaciones de la invención permiten que un usuario sea remotamente consciente del funcionamiento de fusibles o la falta de funcionamiento. No es deseable usar cables de metal o similares para proporcionar señales debido a que los cables de metal conductores pueden provocar fallos eléctricos en el equipo. Las realizaciones de la presente invención usan unos miembros alargados eléctricamente aislantes (no conductores) tales como unos tubos de plástico que no provocarán contorneamientos eléctricos. Las realizaciones de la invención permiten que el funcionamiento de fusibles o la falta o el funcionamiento se muestren de manera remota. En consecuencia, un técnico o usuario puede observar con seguridad el funcionamiento del fusible bien lejos de la aparamenta de conexión y lejos de una posible energía de arco eléctrico.

Lo anterior es ilustrativo de la presente invención y no debe interpretarse como limitante de la misma. Aunque se han descrito algunas realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, los expertos en la materia apreciarán fácilmente que son posibles muchas modificaciones en las realizaciones a modo de ejemplo sin alejarse materialmente del alcance de esta invención, que se define en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un conjunto de indicadores de funcionamiento de fusibles (40, 40', 40''), que comprende:
  - 5 un tubo alargado (42) que tiene unos extremos primero (44) y segundo (48); un miembro de recepción de percutor de fusible (46) en el primer extremo (44) del tubo (42) y configurado para recibir un perno de percutor de fusible (30), y un conmutador eléctrico (70, 70', 70<sub>1</sub>, 70<sub>2</sub>, 70<sub>N</sub>) que comprende un accionador de conmutador (76) separado del segundo extremo (48) del tubo (42), caracterizado por que el miembro de recepción de percutor de fusible (46) comprende un pistón cargado por resorte (52) que está configurado para generar una bocanada de aire a través del tubo (42) cuando el miembro de recepción de percutor de fusible (46) recibe el perno de percutor de fusible (30); y en el que el accionador de conmutador (76) está configurado para accionarse mediante la bocanada de aire generada por el pistón cargado por resorte (52).
  - 10
  - 15 2. El conjunto (40, 40', 40'') según la reivindicación 1, en el que el tubo (42) es eléctricamente aislante.
  3. El conjunto (40, 40', 40'') según la reivindicación 1, en el que el tubo (42) tiene una longitud de entre aproximadamente 0,6096 m y 1,2192 m (2 y 4 pies).
  - 20 4. El conjunto (40, 40', 40'') según la reivindicación 1, que además comprende un miembro de accionamiento (50) en el segundo extremo (48) del tubo (42) que está configurado para desplazarse mediante la bocanada de aire para accionar el accionador de conmutador (76).
  5. El conjunto (40, 40', 40'') según la reivindicación 1, que además comprende un miembro de accionamiento (50) en el segundo extremo (48) del tubo (42), comprendiendo el miembro de accionamiento un orificio a través del que se emite la bocanada de aire para accionar el accionador de conmutador (76).
  - 25
  6. El conjunto (40, 40', 40'') según la reivindicación 1, en el que el conmutador eléctrico (70, 70', 70<sub>1</sub>, 70<sub>2</sub>, 70<sub>N</sub>) está configurado para generar una señal eléctrica cuando se acciona el accionador de conmutador (76).
  - 30
  7. El conjunto (40, 40', 40'') según la reivindicación 6, en el que el conmutador eléctrico (70, 70', 70<sub>1</sub>, 70<sub>2</sub>, 70<sub>N</sub>) está conectado eléctricamente con un indicador (104) que está configurado para recibir la señal eléctrica e indicar que un fusible (20) asociado con el percutor de fusible está quemado en respuesta a la señal eléctrica.
  - 35
  8. Una aparatamenta de conexión (100) que comprende:
    - una carcasa (100h);
    - una pluralidad de fusibles (20) montados dentro de la carcasa (100h), teniendo cada fusible (20) un perno de percutor de fusible (30) que se eyecta del fusible (20) cuando el fusible (20) ha funcionado;
    - 40 una pluralidad de los conjuntos de indicador de funcionamiento (40, 40', 40'') de fusibles (20) de la reivindicación 1 montados dentro de la carcasa (100h), uno para cada fusible (20), en el que el conmutador eléctrico (70, 70', 70<sub>1</sub>, 70<sub>2</sub>, 70<sub>N</sub>) y el fusible (20) están montados en la carcasa (100h) en una relación separada.
  - 45
  9. La aparatamenta de conexión (100) según la reivindicación 8, en la que el conjunto de indicadores de funcionamiento de fusibles (40, 40', 40'') comprende un bloque de montaje (74) montado en la carcasa (100h), y en el que:
    - el conmutador eléctrico (70, 70', 70<sub>1</sub>, 70<sub>2</sub>, 70<sub>N</sub>) está montado en el bloque de montaje (74); y
    - 50 el segundo extremo (48) del tubo (42) se mantiene adyacente al conmutador eléctrico (70, 70', 70<sub>1</sub>, 70<sub>2</sub>, 70<sub>N</sub>) mediante un dispositivo de sujeción (80) que está montado en el bloque de montaje (74).
  - 55
  10. La aparatamenta de conexión (100) de la reivindicación 9, que además comprende una almohadilla deformable (82) entre el bloque de montaje (74) y el segundo extremo (48) del tubo (42).
  - 60
  11. La aparatamenta de conexión (100) de la reivindicación 8, que además comprende una pluralidad de indicadores (104) fuera de la carcasa (100h), estando cada indicador (104) conectado eléctricamente con un conmutador eléctrico respectivo (70<sub>1</sub>, 70<sub>2</sub>, 70<sub>N</sub>), estando cada indicador (104) configurado para recibir la señal eléctrica y, en respuesta, indicar que el fusible (20) ha funcionado.
  - 60
  12. La aparatamenta de conexión (100) de la reivindicación 8, que además comprende un controlador (102) y una pantalla (106), estando la pantalla fuera de la carcasa (100h), estando el controlador (102) conectado eléctricamente con cada conmutador (70<sub>1</sub>, 70<sub>2</sub>, 70<sub>N</sub>) de la pluralidad de conjuntos de indicadores de funcionamiento de fusibles (40, 40', 40''), estando el controlador (102) configurado para recibir señales eléctricas de los conmutadores (70<sub>1</sub>, 70<sub>2</sub>, 70<sub>N</sub>) y para controlar la pantalla para mostrar la información de identificación asociada con las señales eléctricas,
  - 65

en la que la información de identificación incluye una identificación y/o una localización de uno o más fusibles (20) que han funcionado.

5 13. La aparatenta de conexión (100) de la reivindicación 8, que además comprende un controlador (102) y un transceptor (108, 202), estando el controlador (102) conectado eléctricamente con cada conmutador (70<sub>1</sub>, 70<sub>2</sub>, 70<sub>N</sub>) de la pluralidad de conjuntos de indicadores de funcionamiento de fusibles (40, 40', 40''), estando el controlador (102) configurado para recibir unas señales eléctricas de los conmutadores (70<sub>1</sub>, 70<sub>2</sub>, 70<sub>N</sub>) y para controlar el transceptor (108, 202) para transmitir de manera inalámbrica la información de identificación asociada con las señales eléctricas a un dispositivo externo (200), en la que la información de identificación incluye una identificación  
10 y/o una localización de uno o más fusibles (20) que han funcionado.

14. Un método de monitorización remota del funcionamiento de un fusible (20), comprendiendo el método:

15 proporcionar un conjunto de indicadores de funcionamiento (40, 40', 40'') de los fusibles (20) que incluye un tubo alargado (42) y que tiene un miembro de recepción de percutor de fusible (46) que comprende un pistón cargado por resorte (52) en un primer extremo (44) del tubo (42) y un conmutador eléctrico (70, 70', 70<sub>1</sub>, 70<sub>2</sub>, 70<sub>N</sub>) que comprende un accionador de conmutador (76) separado de un segundo extremo opuesto (48) del tubo (42);  
20 recibir un perno de percutor de fusible (30) de un fusible (20) en el miembro de recepción de percutor (46) de tal manera que el pistón cargado por resorte (52) genera una bocanada de aire a través del tubo (42);  
accionar el accionador de conmutador (76) mediante la bocanada de aire generada por el pistón cargado por resorte (52);  
detectar el accionamiento del accionador de conmutador (76); e  
25 indicar que el fusible (20) ha funcionado en respuesta a la detección del accionamiento del accionador de conmutador (76).

15. El método según la reivindicación 14, en el que la etapa de indicación comprende proporcionar una indicación remota de que el fusible (20) ha funcionado.

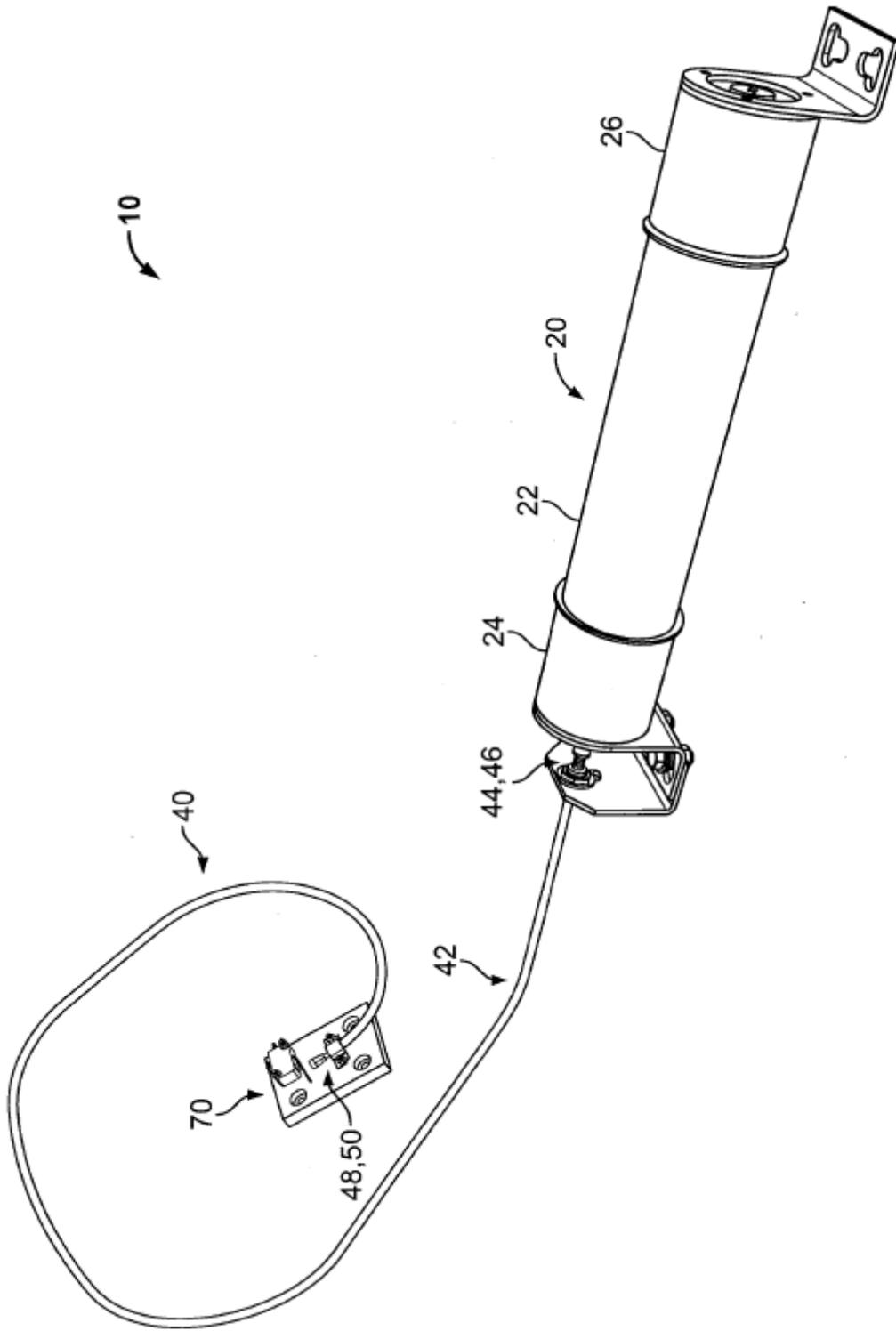


FIG. 1

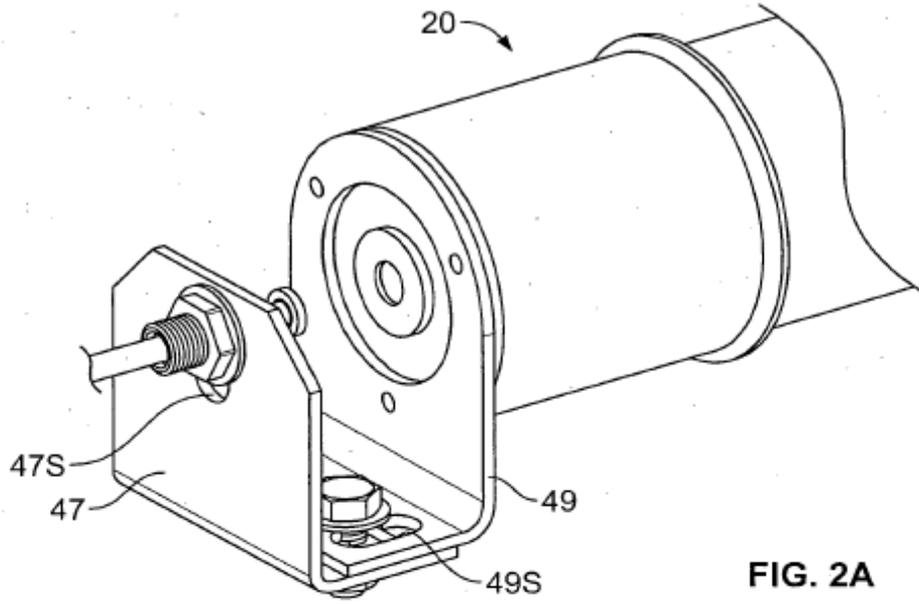


FIG. 2A

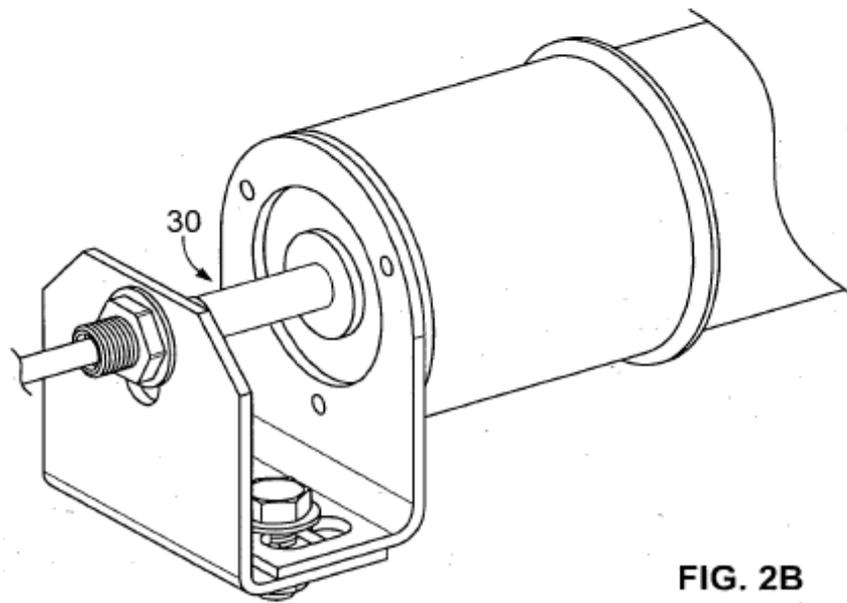


FIG. 2B

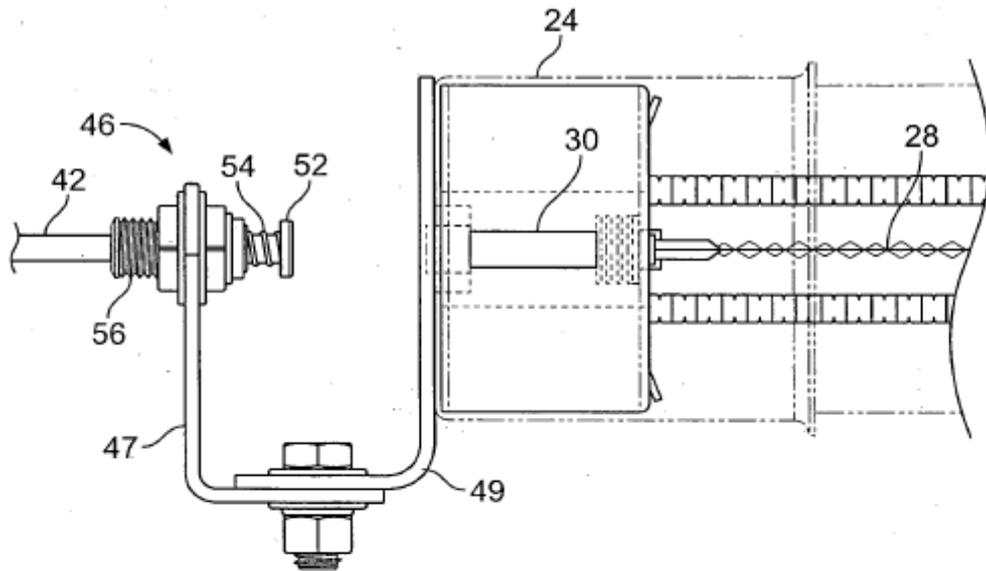


FIG. 3A

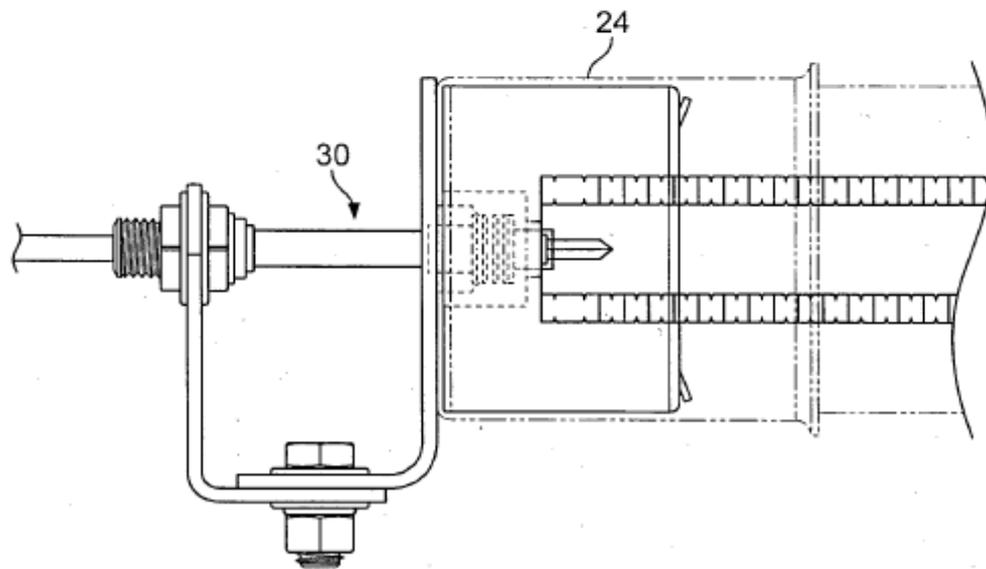


FIG. 3B

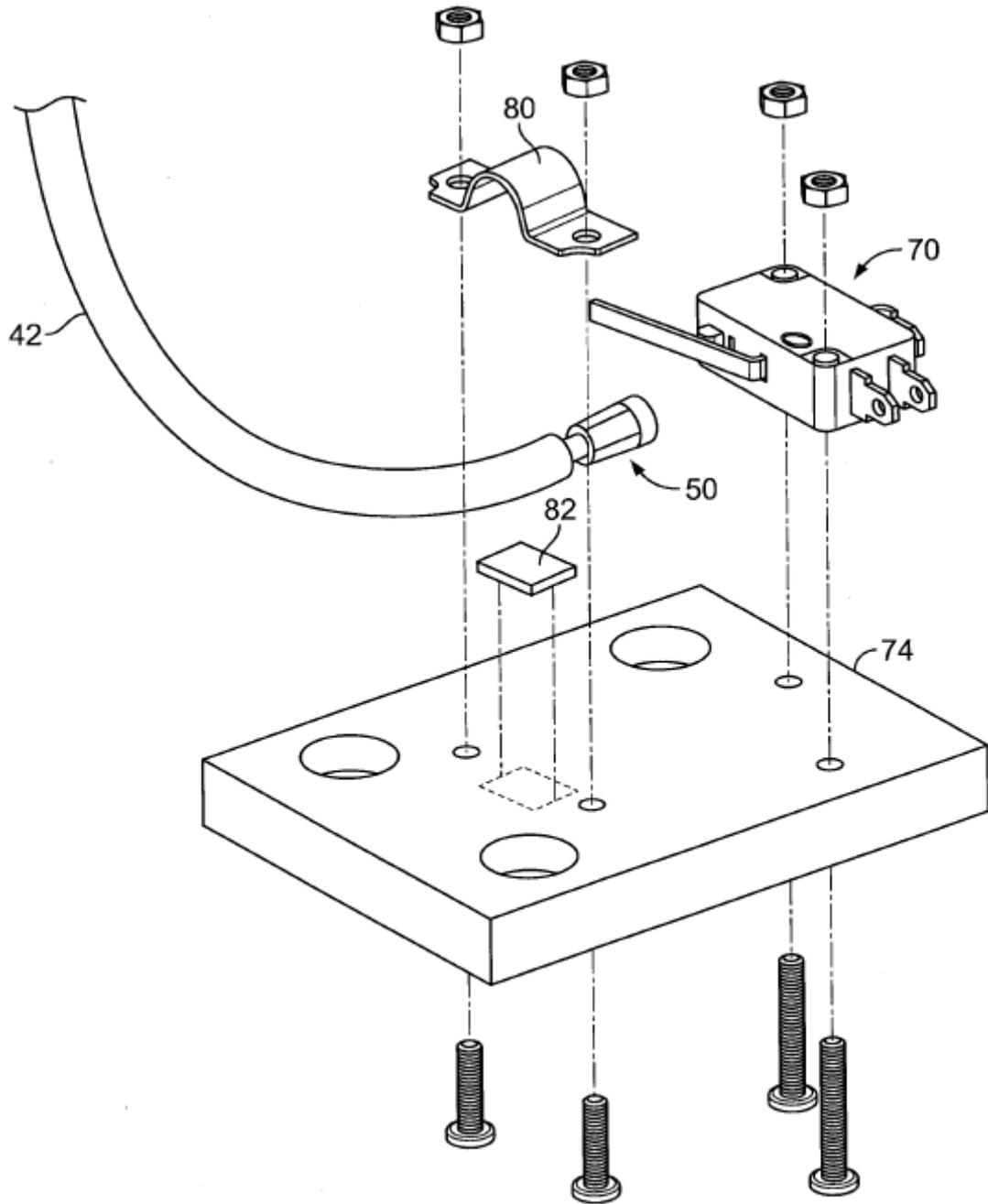


FIG. 4A

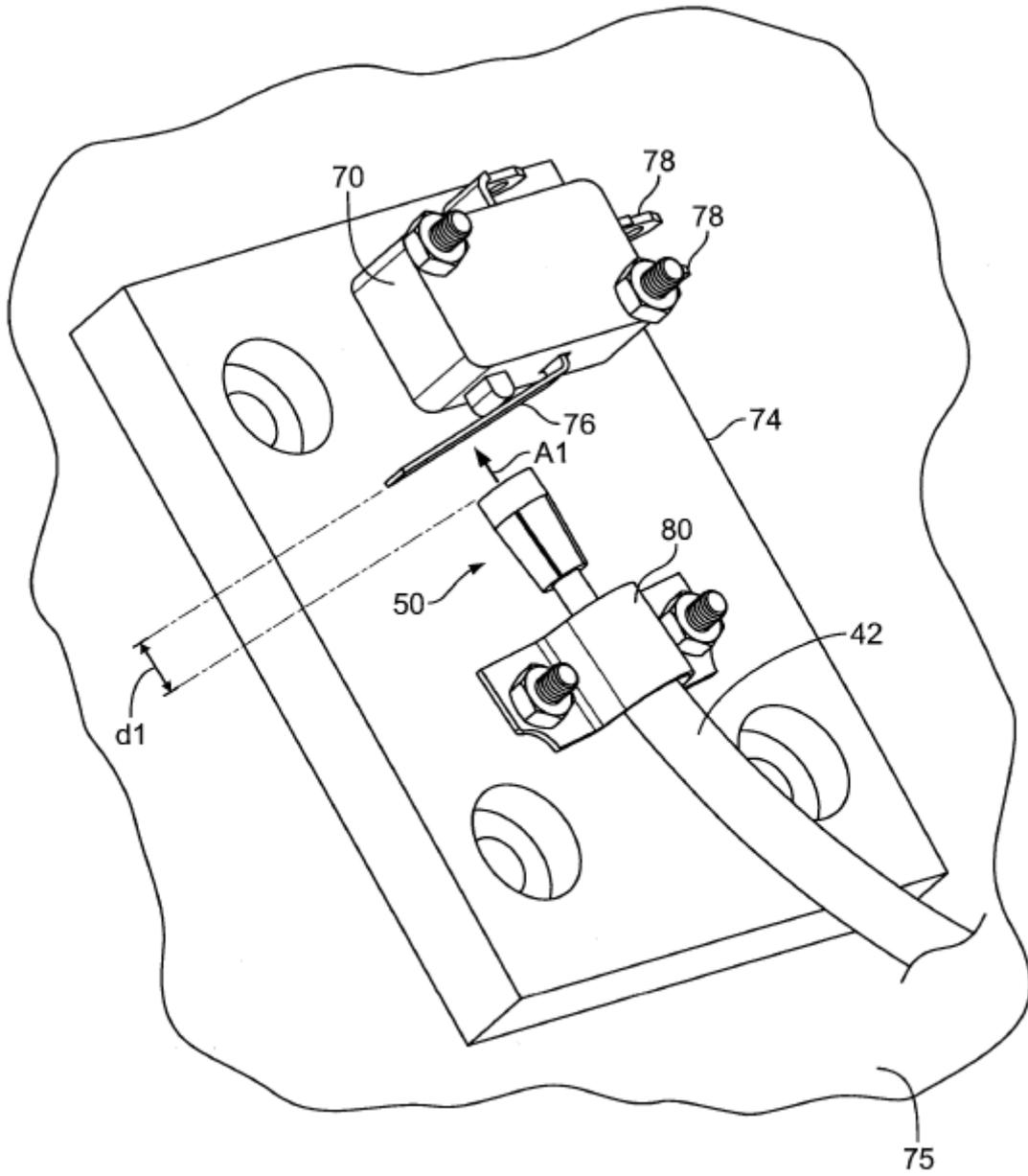


FIG. 4B

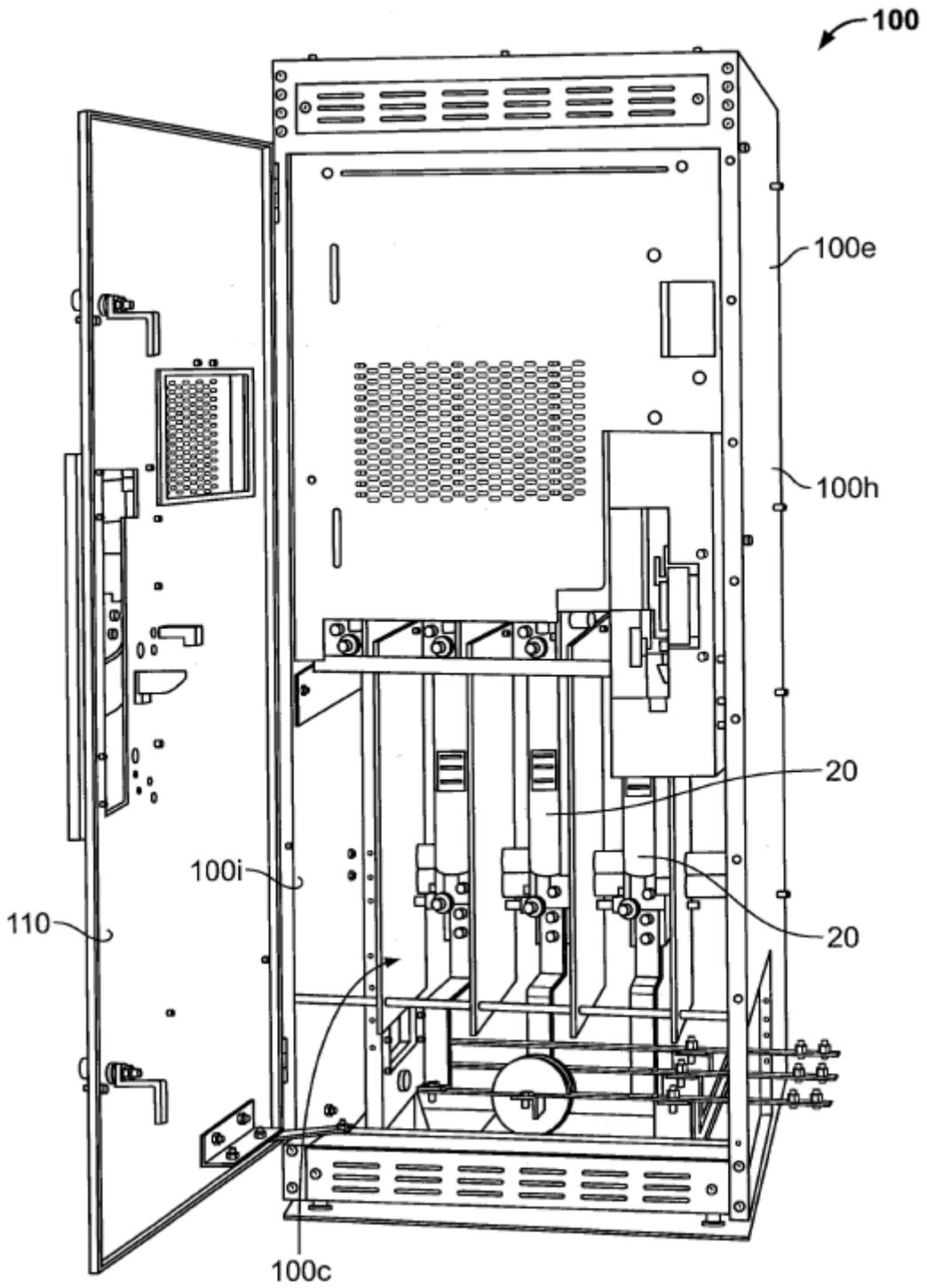


FIG. 5

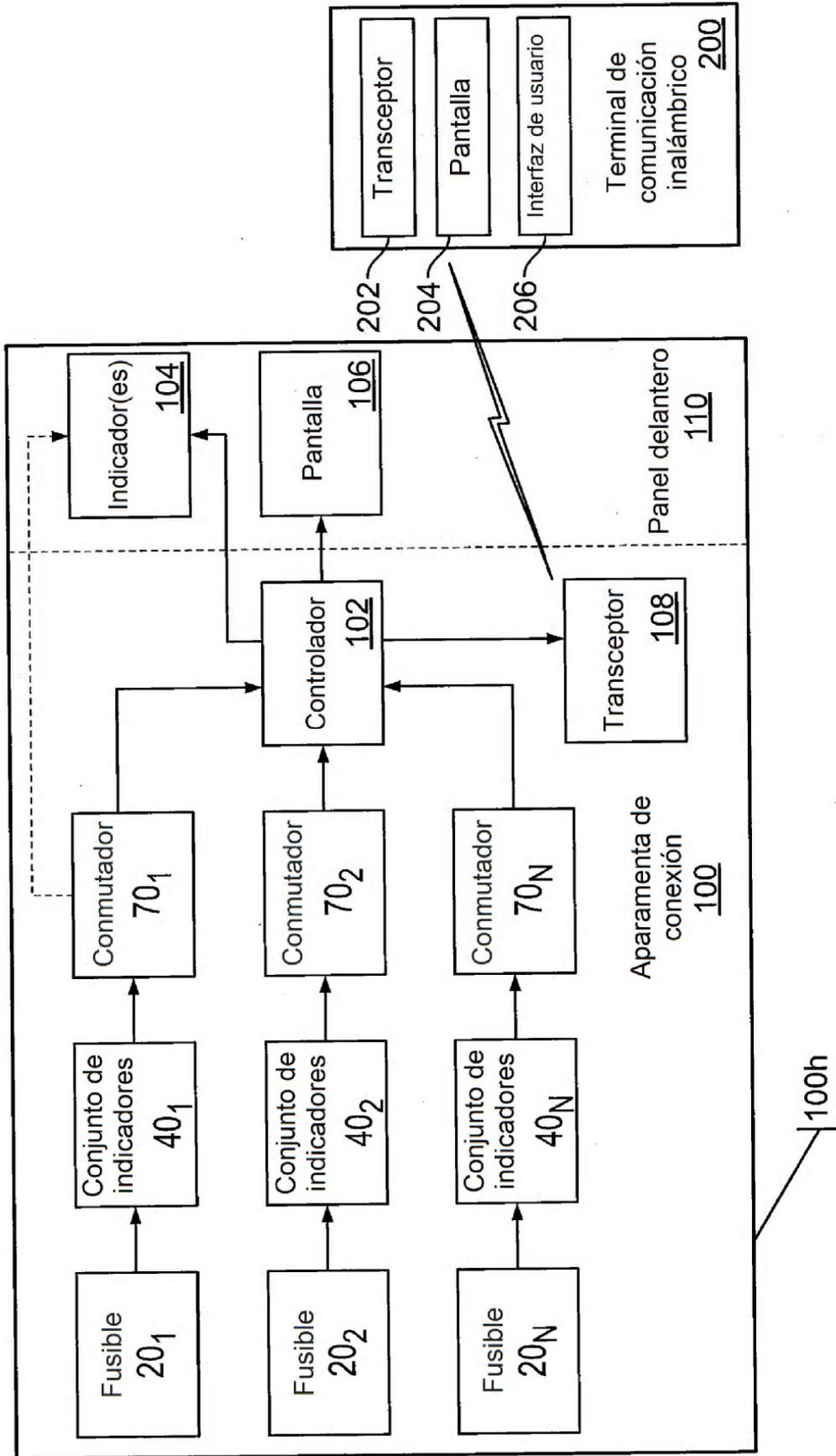


FIG. 6

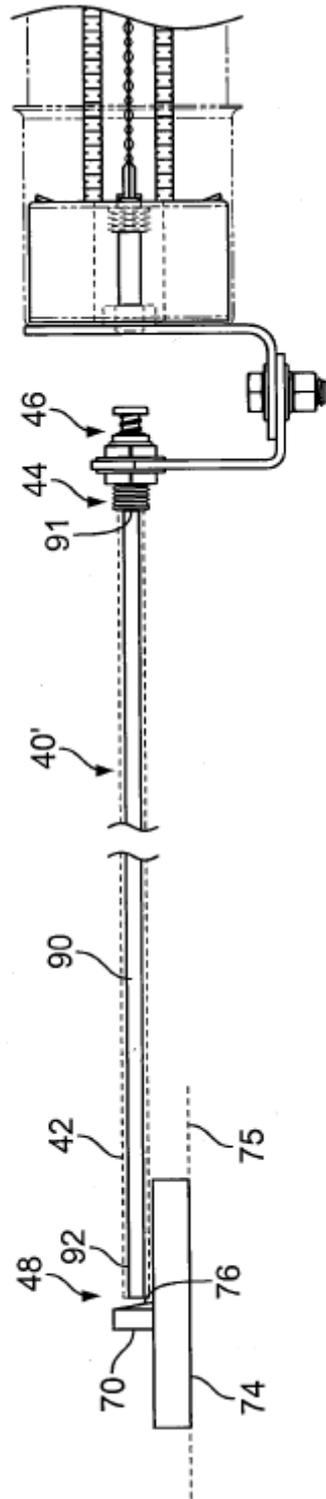


FIG. 7A

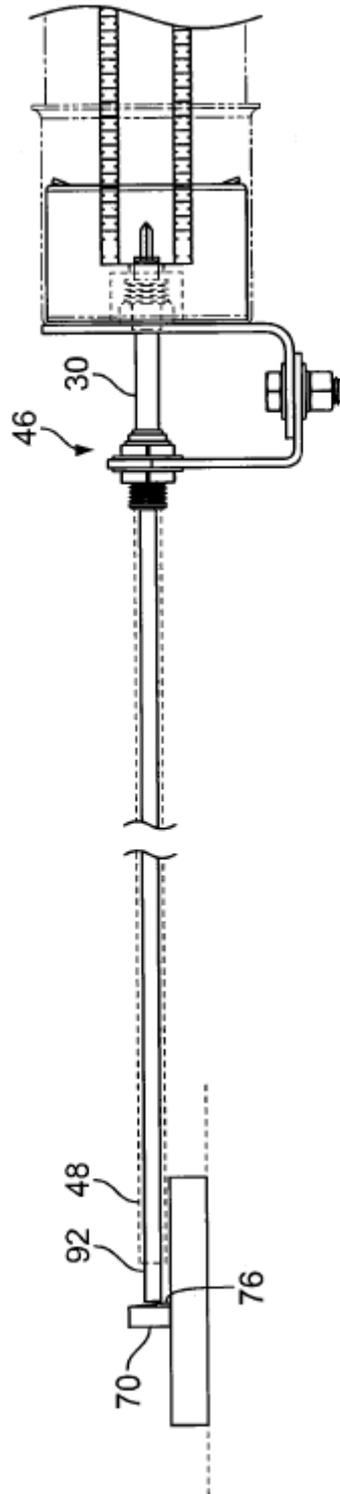


FIG. 7B

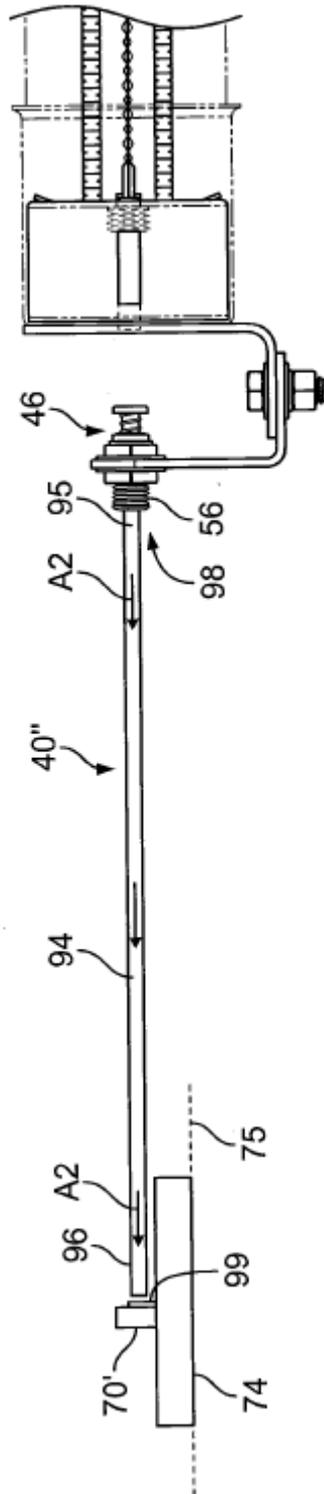


FIG. 8A

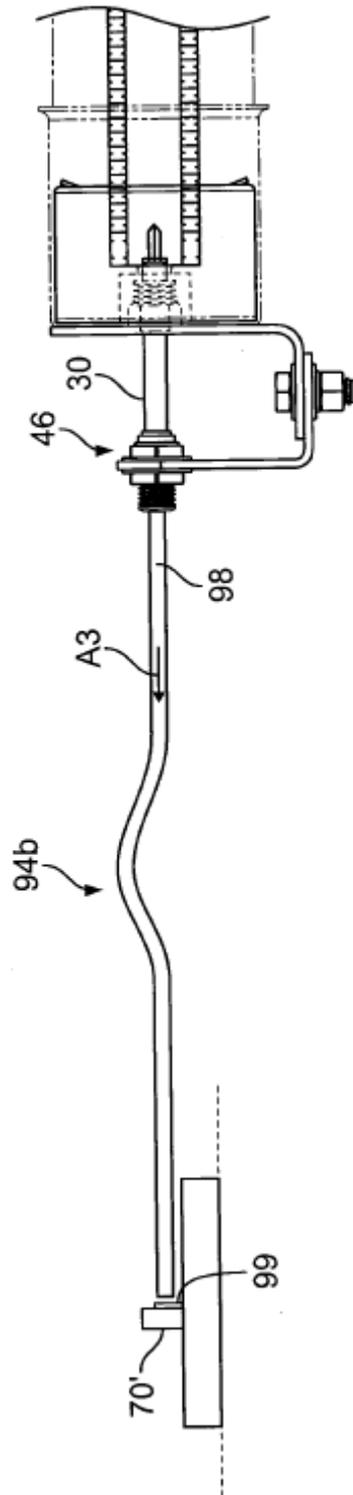


FIG. 8B