

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 603**

51 Int. Cl.:  
**H01R 4/24**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09791025 .1**

96 Fecha de presentación: **31.07.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2321873**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.05.2011**

54 Título: **Conector de empalme en línea**

30 Prioridad:  
**04.08.2008 US 85922 P**  
**13.07.2009 US 501873**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**11.06.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**11.06.2012**

73 Titular/es:  
**3M Innovative Properties Company**  
**3M Center Post Office Box 33427**  
**Saint Paul, MN 55133-3427, US**

72 Inventor/es:  
**COX, Larry, R.;**  
**BERGLUND, Sidney J. y**  
**PRATT, Jerome, A.**

74 Agente/Representante:  
**de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 382 603 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

Conector de empalme en línea

### Antecedentes

### Campo

5 La presente invención se dirige a un conector de empalme en línea.

### Técnica Relacionada

10 Un conector de desplazamiento de aislante ("IDC" o "elemento de IDC" puede usarse para realizar la conexión o empalme eléctrico entre dos hilos o impulsores eléctricos. El elemento de IDC desplaza el aislante desde una porción del conductor eléctrico cuando el conductor eléctrico es insertado dentro de una ranura del interior del elemento de IDC, de tal manera que el elemento de IDC realice una conexión eléctrica con el conductor eléctrico. Una vez que el conductor eléctrico está insertado dentro de la ranura, y que el aislante del hilo está desplazado, se realiza un contacto eléctrico entre la superficie conductora del elemento de IDC y el núcleo conductor de los impulsores eléctricos que hacen contacto con el elemento de IDC.

Son conocidos conectores para empalmar hilos aislados, tal como se describe en el documento US 4.684.195.

15 Sin embargo, algunos conectores de empalme no son compatibles con ciertas categorías de hilo eléctrico. Asimismo, los conectores de empalme en línea convencionales no agarran firmemente los hilos antes de un cierre completo del conector y no satisfacen los requisitos mínimos de tracción de extracción.

### SUMARIO

20 Según un primer aspecto de la presente invención, un conector de empalme en línea comprende un cuerpo de conector que tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto al primer extremo, y que tiene una región de cavidad generalmente alargada formada entre los extremos primero y segundo para alojar al menos un primer elemento de conector de desplazamiento de aislante (IDC). El conector de empalme en línea también incluye una primera tapa y una segunda tapa, incluyendo cada tapa una guía de hilo para recibir y guiar un hilo hasta el elemento de IDC. La primera tapa está montada pivotadamente en el segundo extremo del cuerpo de conector para recibir un segundo hilo. El cierre de las tapas primera y segunda acciona un empalme de los hilos primero y segundo.

25 Según otro aspecto de la presente invención, un conector de empalme en línea comprende un cuerpo de conector que tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto al primer extremo, y que tiene una región de cavidad generalmente alargada formada entre los extremos primero y segundo para alojar al menos un primer elemento de conector de desplazamiento de aislante (IDC). El conector de empalme en línea también incluye una primera tapa y una segunda tapa, incluyendo cada tapa una guía de hilo para recibir y guiar un hilo hasta el elemento de IDC. Cada uno de los elementos de IDC comprende una forma en U alargada que incluye una porción de base principal que conecta las porciones extremas primera y segunda, en donde cada una de las porciones extremas primera y segunda incluye una ranura de entrada acuñaada y en forma de V para recibir un hilo, estando configurada la ranura de entrada acuñaada y en forma de V para empujar el hilo hacia la porción de base principal después de una tracción axial del hilo hacia fuera del conector de empalme en línea.

30 Según otro aspecto de la presente invención, un conector de empalme en línea comprende un cuerpo de conector que incluye un primer extremo y un segundo extremo opuesto al primer extremo, y una región de cavidad generalmente alargada formada entre los extremos primero y segundo para alojar al menos un primer elemento de conector de desplazamiento de aislante (IDC). El conector de empalme en línea también incluye una primera tapa y una segunda tapa, incluyendo cada tapa una guía de hilo para recibir y guiar un hilo hasta el elemento de IDC, en donde el elemento de IDC comprende una forma en U alargada que incluye una porción de base principal que conecta las porciones extremas primera y segunda. La primera tapa está montada pivotadamente en el cuerpo de conector en una posición entre el primer extremo del cuerpo de conector y la primera porción extrema del elemento de IDC.

35 El sumario anterior de la presente invención no pretende describir cada realización ilustrada o cada implementación de la presente invención. Las figuras y la descripción detallada que sigue ejemplifican más particularmente estas realizaciones.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La presente invención se describirá adicionalmente con referencia a los dibujos anexos, en los que:

La figura 1 es una vista isométrica de un conector de empalme en línea según un aspecto de la invención.

La figura 2 es una vista despiezada de un conector de empalme en línea según un aspecto de la invención.

La figura 3A es una vista isométrica de un elemento de IDC de un conector de empalme según un aspecto de la invención.

Las figuras 3B y 3C son vistas de cerca de una ranura de hilo acufiada de un elemento de IDC ejemplar.

5 La figura 4 es una vista isométrica de la porción de cuerpo de conector de un conector de empalme en línea según un aspecto de la invención.

La figura 5 es una vista esquemática de un hilo que está siendo posicionado para inserción dentro de un elemento de IDC de un conector de empalme en línea según un aspecto de la invención.

10 La figura 6 es una vista isométrica de un conector de empalme en línea con tapas en posiciones diferentes según un aspecto de la invención.

La figura 7A es una vista isométrica de un conector de empalme en línea con una tapa desprendida según un aspecto de la invención.

La figura 7B es una vista isométrica del lado inferior de una tapa ejemplar del conector de empalme en línea según un aspecto de la invención.

15 La figura 7C es una vista isométrica de un tapa ejemplar del conector de empalme en línea según un aspecto alternativo de la invención.

La figura 7D es una vista en sección transversal de otra tapa ejemplar del conector de empalme en línea según un aspecto alternativo de la invención.

20 La figura 8 es una vista lateral de un conector de empalme en línea con tapas en posiciones diferentes según un aspecto de la invención.

Las figuras 9A-9E muestran una secuencia de empalme usando un conector de empalme en línea según otro aspecto de la invención.

La figura 10A es una vista isométrica de un conector de empalme en línea con una característica de media tapa según otro aspecto de la invención.

25 La figura 10B es una vista isométrica del lado inferior de la tapa ejemplar 321 del conector de empalme en línea de la figura 10A.

Las figuras 11A-11C muestran vistas diferentes de un conector de empalme en línea según otro aspecto de la invención.

30 Aunque la invención es susceptible de diversas modificaciones y formas alternativas, se han mostrado características específicas de la misma a modo de ejemplo en los dibujos y se describirán estas en detalle. Deberá entenderse, sin embargo, que la intención no es limitar la invención a las realizaciones particulares descritas. Por el contrario, la intención no es cubrir todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caigan dentro del alcance de la invención según se define por las reivindicaciones anexas.

#### DESCRIPCION DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

35 En la siguiente Descripción Detallada, se hace referencia a los dibujos anexos, que forman parte de esta memoria, y en la que se muestran a modo de ilustración realizaciones específicas en las que puede practicarse la invención. A este respecto, la terminología direccional, tal como "parte superior", "parte inferior", "frontal", "posterior", "delantero", "delante", "trasero", etc., puede usarse con referencia a la orientación de la(s) figura(s) que está(n) siendo descrita(s).  
40 Debido a que los componentes de realizaciones de la presente invención pueden posicionarse en un gran número de orientaciones diferentes, la terminología direccional se usa con fines de ilustración y no es, de modo alguno, limitativa. Se ha de comprender que pueden utilizarse otras realizaciones y que pueden realizarse cambios estructurales o lógicos sin apartarse del alcance de la presente invención.

45 La presente invención se dirige a un conector de empalme en línea para crear un empalme de uno o más hilos de tamaños diversos. El conector de empalme en línea incluye una característica de estructura y retención que ancla los hilos que se han de empalmar a un elemento de IDC en el conector de empalme antes de su accionamiento completo. Esta característica de estructura y retención reduce el riesgo de desacoplamiento del hilo durante la secuencia de empalme, el cual puede tener lugar cuando se empalman hilos bajo tensión. Un sonido audible de tipo clic indica el accionamiento completo del conector de empalme en línea.

La figura 1 muestra una vista isométrica de un conector de empalme en línea ejemplar 100 según un primer aspecto de

la presente invención. El conector de empalme en línea 100 incluye un cuerpo 110 de conector que aloja uno o más elementos de conector de desplazamiento de aislamiento (elementos de IDC 131, 132, véase la figura 2). Unas tapas primera y segunda 121, 122 accionan el empalmen de uno o más hilos 151, 152, 153 y 154 de una manera en línea. Según se muestra en la figura 1, el conector de empalme en línea 100 empalme de un hilo 151 a un hilo 153 y empalme un hilo 152 a un hilo 154. En particular, la estructura del conector de empalme en línea 100 incluye dos tapas pivotantes 121, 122, cada una de las cuales pivota desde una posición en una porción extrema del cuerpo de conector 110, en contraposición a una estructura de pivote central que se usa en conectores de empalme en línea convencionales. Con fines de esta descripción, una posición "en una porción extrema" también incluye una posición cerca del extremo del cuerpo de conector.

La figura 2 muestra una vista despiezada del conector de empalme en línea 100. El cuerpo 110 de conector incluye una región 116 de cavidad generalmente alargada formada en la parte central del cuerpo. Los elementos 131 y 132 de IDC están alojados de forma segura en la región 116 de cavidad. Además, el cuerpo 110 de conector también incluye unos receptáculos 114 en (o cerca de) cada extremo y en unas paredes opuestas orientadas hacia dentro del cuerpo de conector. Estos receptáculos 114 están configurados para recibir unos salientes o muñones 126 formados en las tapas 121, 122. En un aspecto ejemplar, los receptáculos 114 están formados como agujeros pasantes.

Los muñones/receptáculos interactúan para proporcionar un eje de pivote a cada tapa con el fin de moverla desde una posición abierta (en donde los hilos se insertan dentro del conector) hasta una posición abierta (en donde se empalman los hilos). En esta configuración, las tapas pivotan en (o cerca) de los extremos del cuerpo de conector de modo que cada una de las tapas se cierre hacia el centro del conector, empujando así los hilos hacia abajo y hacia dentro de los elementos de IDC durante el proceso de accionamiento. En un aspecto preferido, los receptáculos están situados en el cuerpo de conector en una posición entre el primer extremo del cuerpo de conector y la primera porción extrema del elemento de IDC. De esta manera, el punto de pivote de la tapa estará situado entre el primer extremo del cuerpo de conector y la primera porción extrema del elemento de IDC. En consecuencia, la interacción de los hilos con las ranuras de recepción acuñaadas y en forma de V de los elementos de IDC puede reducir o eliminar el riesgo de desacoplamiento durante el proceso de accionamiento. Además, con las tapas hechas pivotar en (o cerca de) del conector, la tracción ascendente inadvertida de un hilo empalmado no dará como resultado un desacoplamiento del hilo/tapa. Una secuencia de empalme ejemplar se describe a continuación con respecto a las figuras 9A-9BE.

Según una realización ejemplar de la presente invención, el cuerpo 110 de conector y las tapas 121 y 122 se forman o moldean de un material de polímero. En un aspecto ejemplar, el cuerpo 110 de conector y las tapas 121 y 122 se forman de un material de policarbonato. Las tapas y/o el cuerpo de conector también pueden formarse de un material transparente, el cual facilita la inspección visual de los hilos antes y después del empalme.

Los hilos 151-154 pueden ser impulsores eléctricos de tamaño estándar, tal como hilos de cobre o acero, que tienen un diámetro desde aproximadamente 0,4 mm (calibre 26) hasta aproximadamente 0,8 mm (calibre 20). Cada hilo tiene una camisa formada de un material aislante, tal como policloruro de vinilo (PVC). Asimismo, no es necesario que cada uno de los hilos 151-154 sea del mismo tamaño. Por ejemplo, el hilo 151 puede comprender un hilo de calibre 24 y el hilo 153 puede comprender un hilo de calibre 26, o viceversa. En un aspecto ejemplar, los hilos 151 y 152 son un par de hilos trenzados para aplicaciones de telecomunicación, y puede tener un núcleo macizo o trenzado. En un aspecto alternativo, según sería evidente para los versados en la materia dada la presente descripción, el conector de empalme en línea puede escalarse en tamaño para acomodar un hilo de diámetro mayor.

Con más detalle, la figura 3A muestra una vista de cerca de los elementos 131, 132 de IDC ejemplares que reciben los hilos 151, 152 (con la estructura de conector restante omitida por motivos de simplicidad). Cada elemento 131, 132 de IDC tiene una forma en U alargada que incluye una porción de base 135 que conecta unas porciones extremas primera y segunda 134a y 134b. Cada extremo primero 134a y cada extremo segundo 134b tienen sendas recepciones 136 de hilo de ranura en embudo o en forma de V formadas en ellos que están configuradas para acoplarse con los hilos que se han de empalmar. Las ranuras 136 de recepción de hilos en forma de V tienen una estructura que puede desplazar las capas de aislante de los hilos insertados en ellas para permitir el contacto con el(los) conductor(es) en los hilos.

En un aspecto ejemplar, los extremos superiores o abiertos de las ranuras 136 de recepción de hilos están acuñaados. Este acuñaamiento proporciona un borde más afilado al canal de desplazamiento interior y permite que el aislamiento del hilo sea cortado y acoplado con el elemento con una menor fuerza descendente aplicada al hilo. Vistas de cerca de una ranura de recepción de hilos se muestran en las figuras 3B y 3C. En este ejemplo, las ranuras 136 de recepción de hilo incluyen una región acuñaada superior adelgazada 136a que se estrecha hacia una región acuñaada inferior 136b. En este ejemplo, el grosor del metal en la región acuñaada inferior 136b coincide con el grosor del resto del elemento de IDC (excepto en la porción acuñaada en el extremo opuesto).

Los elementos de IDC 131, 132 pueden ambos comprender un material metálico conductor. En una realización ejemplar, los elementos 131, 132 de IDC pueden construirse de una aleación de bronce y fósforo C521000 según ASTM B103/103M-98e2 con un chapado de estaño mate refluído de un grosor de 0,000150-0,000300 pulgadas, según ASTM B545-97(2004) e2, y un chapeado inferior de níquel electrodepositado con un grosor mínimo de 0,000050

pulgadas, según SAE-AMS-QQ-N-290 (julio 2000).

La figura 4 muestra los elementos 131 y 132 asegurados en la región 116 de cavidad del cuerpo 110 de conector. En este aspecto ejemplar, el cuerpo 110 de conector incluye una primera porción 116a de cavidad y una segunda porción 116b de cavidad separadas por una pared central 112. La pared central 112 y la superficie interior de las paredes del cuerpo de conector pueden incluir estructuras de guiado conformadoras para ayudar a fijar los elementos 131, 132 de IDC en su sitio dentro de la región de cavidad. Por ejemplo, unas guías de alineación 119 pueden disponerse dentro de las cavidades 116a y 116b para guiar los elementos IDC dentro de las cavidades en su localización adecuada. En este aspecto ejemplar, los elementos 131 y 132 ejemplares pueden incluir patillas de interferencia (no mostradas) de modo que los elementos puedan asegurarse en las porciones 116a y 116b de cavidad usando un ajuste por interferencia, de tal manera que los elementos de IDC queden sujetos y no vibren, giren o sean desplazados axialmente dentro del cuerpo de conector. La pared central puede incluir además una o más estructuras 117 de nervio que están dispuestas en la misma cerca de los extremos primero y segundo de los elementos 131 y 132 de IDC. Estos nervios 117 crean una trayectoria de arco eléctrico más larga entre los extremos de los elementos de IDC adyacentes para reducir los potenciales problemas de cortocircuito eléctrico.

El cuerpo 110 de conector incluye además salientes o trinquetes 118 formados en superficies exteriores del cuerpo 110 de conector que están configurados para acoplarse con unos pestillos 124 que se extienden hacia abajo desde la porción superior de las tapas 121, 122. Preferiblemente, cada uno de los trinquetes 118 tiene una forma inclinada hacia el exterior o achaflanada para formar un curvado hacia fuera del pestillo después del acoplamiento. Según se muestra en la figura 1, cada pestillo 124 tiene un brazo en voladizo 124a que es relativamente corto, y una pieza de retención 124b, cada uno con una rigidez suficiente para cerrarse sobre el cuerpo de conector con una fuerza suficiente. De esta manera, después del accionamiento completo, la fuerza restauradora del brazo hace que el pestillo 124 realice un sonido audible de "chasquido" o "clic" cuando se acople con los pestillos 118. En un aspecto preferido, dos pestillos 124 (uno en cada lado) están incluidos en cada tapa 121, 122. En este aspecto, cada uno de los pestillos 124 tiene un brazo corto 124a acoplado con una pieza de retención más ancha 124b. Esta estructura proporciona más resistencia durante el proceso de cierre con pestillo, una retención fuerte una vez que la tapa está totalmente cerrada y un sonido audible de "chasquido" o "clic" después del cierre.

Se muestra en la figura 7C una tapa alternativa 121' que tiene un pestillo alternativo 124' con una "forma de T" (con un poste más largo 124a' acoplado con una pieza de retención más estrecha 124b').

Las regiones 116a, 116b de cavidad del cuerpo de conector pueden llenarse con un sellante (no mostrado), tal como un gel convencional, para ayudar a impedir que la humedad entre en el compartimiento de terminal y corroa el mismo. Materiales sellantes útiles en las realizaciones ejemplares incluyen grasas y geles, tales como, pero sin limitarse a, RTV ® 6186 mezclado según una proporción de A a B de 1,00 a 0,95, disponible en GE Silicones de Waterford, NY.

Geles, que son útiles en este campo, pueden incluir formulaciones que contiene uno o más de los siguientes: (1) elastómeros termoplásticos plastificados, tales como polímeros tribloque Kraton hinchados con aceite; (2) siliconas reticuladas incluyendo polímeros diluidos en aceite de silicona formados mediante reacciones de reticulación, tales como vinilsilanos, y posiblemente otros polímeros de siloxano modificados, tales como silanos, o derivados de nitrógeno, halógeno, o azufre; (3) poliuretanos o ureas reticulados hinchados con aceite, fabricados típicamente de isocitanos y alcoholes o aminas; (4) poliésteres hinchados con aceite, fabricados típicamente a partir de anhídridos y alcoholes. También son posibles otros geles.

En un aspecto, pueden utilizarse un gel de tipo DE-28 (fabricado por 3M Company, St. Paul, MN) o una grasa EG5 (fabricada por 3M Company, St. Paul, MN).

Como se mencionó anteriormente, el conector de empalme en línea ejemplar incluye una característica de estructura y retención que ancla los hilos en el conector de empalme antes de su completo accionamiento y que reduce el riesgo de desacoplamiento del hilo. Según se muestra en la figura 5, durante el proceso de inserción de hilo, un hilo, tal como el hilo 151, es recibido en el conector a la entrada 136 de ranura de IDC bajo un ángulo  $\alpha$  diferente de 90°. En este ejemplo, el ángulo  $\alpha$  es de aproximadamente 30° con respecto a un plano paralelo al plano de la base 135 de IDC. Un ángulo de inserción preferido puede ser desde aproximadamente 20° hasta aproximadamente 45°, dependiendo de la aplicación.

Con el fin de acomodar este ángulo de inserción preferido, el cuerpo 110 de conector y la(s) tapa(s) 121, 122 de conector pueden configurarse para ajustar automáticamente el ángulo de inserción de hilo preferido. La figura 6 muestra la tapa 121 en una posición abierta 101 en el cuerpo 110 de conector correspondiente al ángulo  $\alpha$  de inserción preferido. La tapa 122 se muestra en una posición cerrada 105.

En la posición abierta 101, la tapa 121 está frenada en el ángulo  $\alpha$  de inserción preferido. La tapa se mantiene en esta posición por la estructura de fiador descrita en el presente documento hasta que se actúa sobre la misma mediante una fuerza de presión descendente sobre la porción 125 de cuerpo de tapa.

En particular, en un aspecto preferido, la tapa 121 (y 122) incluye un primer (o superior) fiador 127 formado en un borde

exterior del cuerpo de tapa en el extremo de pivotamiento de la tapa (véanse, por ejemplo, las figuras 7A y 7B). El lado opuesto de la tapa también puede incluir un fiador de esta clase y no se muestra en la figura 6 por motivos de conveniencia. Además, la tapa 121 puede incluir un segundo (o inferior) fiador 128 (véanse, por ejemplo, las figuras 7A y 7B) formado en un borde trasero inferior de la tapa en el extremo de pivotamiento de la tapa. El cuerpo 110 de conector incluye un fiador 113 en una localización extrema exterior correspondiente, que se acopla con el fiador 127 de tapa, y un hueco 111 de fiador para acoplarse con un segundo fiador 128. Además, en la posición abierta 101, la pieza de retención 124b del pestillo puede descansar sobre la parte superior del trinquete 118. Esta estructura proporciona una resistencia adicional y suficiente frente a que la tapa sea colocada en una posición cerrada 105. Estos fiadores pueden posicionar la tapa 121 en el ángulo de inserción preferido, controlando así la alineación de los hilos durante el proceso de empalme inicial.

Además, según se muestra en la figura 7A, la tapa 121 (y 122) incluye unos agujeros de guiado de hilo 123a y 123b. Cada agujero de guiado está configurado para recibir y guiar un hilo estándar, tal como el hilo 151 o 152, hacia el elemento de IDC dispuesto en el cuerpo de conector. Junto con los agujeros 123a y 123b de guiado de hilo, el cuerpo 110 de conector incluye unas porciones rebajadas 119 (véase figura 7A) que se forman en el borde entrada del cuerpo de conector. Estas porciones rebajadas 119 acomodan además el paso de los hilos, dado que están insertadas dentro de la tapa 121 con un ángulo de inserción apropiado. En un aspecto preferido, la porción de entrada de los agujeros 123a y 123b de guiado de hilo está al menos parcialmente biselada para proporcionar un ángulo de aceptación más ancho para la inserción de los hilos.

Según se muestra en el aspecto ejemplar de la figura 7D, una vista en sección transversal de un tapa alternativa 121", la tapa alternativa 121" puede incluir un agujero 123a" de guiado de hilo que guía un hilo insertado hacia dentro de un canal 129" de guía. En este aspecto, el canal 129" de guía puede ser ligeramente oblicuo, por ejemplo inclinado (con respecto a un plano 197" paralelo a la base del cuerpo de conector), bajo un ángulo  $\gamma$  de aproximadamente 2° hasta aproximadamente 8°, con preferencia de aproximadamente 5°, para ayudar a la inserción de un hilo dentro del elemento de IDC (no mostrado) bajo un ángulo de inserción apropiado. Alternativamente, el canal 129" de guía puede orientarse paralelo a la base del conector cuando está en la posición cerrada.

Con referencia a la figura 7B, una vista del lado inferior de la tapa 121, los hilos se empujan hacia dentro de la tapa 121 hasta que los extremos del hilo alcanzan unos topes 143 de hilo. Los topes de hilo se utilizan por el instalador para garantizar que los hilos insertados tengan una longitud suficiente para que queden totalmente conectados a los elementos de IDC del cuerpo de conector. Los topes 143 pueden disponerse en el extremo de los canales 142 de hilo, los cuales proporcionan unas paredes laterales para ayudar a mantener la alineación de lado con lado de los hilos insertados.

El lado inferior de la tapa 121 incluye además unos impulsores 141 de hilo dispuestos entre los extremos de salida de los agujeros de guiado de hilo y los topes de hilo. Estos impulsores 141 de hilo están configurados para estar colocados con las ranuras en forma de U de los elementos de IDC (cuando la tapa está totalmente montada y accionada). Además, los impulsores de hilo están configurados para empujar los hilos insertados hacia dentro de las ranuras en forma de U de los elementos de IDC y proporcionar una superficie de resistencia contra los hilos cuando la tapa está cerrada. Los impulsores 141 de hilo tienen una anchura suficientemente pequeña para encajar dentro de la ranura en forma de U del elemento de IDC cuando la tapa está cerrada.

Si resulta necesario, la tapa 121 y/o 122 puede volverse a abrir después del empalme mediante el desacoplamiento del pestillo 124 del trinquete 118, usando una pequeña herramienta de cuña o similar.

En esta aspecto ejemplar, el cuerpo de tapa puede incluir una porción de superficie texturada para un mejor agarre durante la operación de empalme; por ejemplo, véase la porción 125 de superficie mostrada en la figura 7C.

Además, la cara frontal de las tapas 121 y 122 pueden incluir una entrada en forma de cuña (no mostrada) entre los agujeros 123a y 123b de guiado de hilo para ayudar a dividir y guiar adicionalmente hilos individuales a partir de un par de hilos.

La figura 8 muestra un conector 100 que tiene una tapa 122 colocada en una posición abierta 101 y una tapa 121 que está siendo colocada en una posición intermedia 103. Como se comentó anteriormente, el ángulo  $\alpha$  de inserción inicial preferido puede ser de de aproximadamente 30° con respecto al plano de la base del cuerpo de conector/elemento de IDC. La tapa 122 puede descansar en esta posición abierta basándose en la estructura de fiador de la tapa y del cuerpo de conector descritos anteriormente.

Además, mediante la aplicación de una modesta fuerza descendente (la cantidad de fuerza dependerá de la superación de la estructura de fiador descrita y del calibre de hilo), la tapa puede hacerse pivotar a una posición intermedia 103 mientras el hilo es impulsado parcialmente (en este caso, el hilo 150) hacia dentro de la ranura de entrada acufiada y en forma de V del elemento de IDC asegurado en el cuerpo 110 de conector. Esta característica de retención puede utilizarse para mantener un empalme adecuado incluso cuando los hilos a empalmar están bajo una ligera tensión axial o no existe holgura. En un aspecto, este ángulo  $\beta$  intermedio (o de "pre-recalcado") puede ser de aproximadamente 15° con respecto al plano del cuerpo de conector/elemento de IDC. En otro aspecto, este ángulo  $\beta$  de prerrecalcado puede

tener desde aproximadamente 10° hasta aproximadamente 20° con respecto al plano del cuerpo de conector/elemento de IDC.

En esta posición de prerecalcado, los fiadores descritos anteriormente han sido superados o pasados. Esta característica de prerecalcado ajusta el hilo en el elemento de IDC bajo un ángulo tal que, para cualquier tracción axial realizada sobre el hilo 151 durante el proceso de empalme (por ejemplo, a lo largo de la dirección de la flecha 189, véase también la figura 5), el hilo será empujado hacia abajo (por ejemplo a lo largo de la dirección de la flecha 189, véase también la figura 5) y asegurado más apretadamente en el elemento de IDC, reduciendo así el riesgo de desacoplamiento del hilo. Desde la posición de prerecalcado 103, la tapa puede cerrarse totalmente con la aplicación de una fuerza descendente adicional sobre la porción 125 del cuerpo de tapa.

Una secuencia de empalme ejemplar se muestra con respecto al conector de empalme en línea 200 mostrado en las figuras 9A-9E. El conector de empalme en línea 200 incluye un cuerpo 210 de conector que aloja dos elementos de IDC. Unas tapas primera y segunda 221, 222 están montadas pivotadamente sobre el cuerpo 210 de conector de una manera similar a la descrita anteriormente. Estas tapas se usan similarmente para accionar el empalme de los hilos 251, 252, 253 y 254 de una manera en línea. Según se muestra en las figuras 9A-9E, el conector de empalme en línea 200 empalma el hilo 251 con el hilo 253 y empalma el hilo 252 con el hilo 254.

En la figura 9A, ambas tapas de empalme 221, 222 están colocadas en una posición abierta 201. El instalador prepara los hilos que se van a empalmar (por ejemplo, recogiendo, desenrollando, cortando, etc. los hilos 251-254) y coloca los hilos en posición. En la figura 9B, un primer par 251, 252 de hilos se inserta en la primera tapa 221. Como se señaló anteriormente, esta posición abierta 201 permite que la tapa guíe los hilos 251, 252 sobre las ranuras de entrada de los elementos de IDC (no mostrados) bajo el ángulo de inserción deseado. Los hilos 251, 252 son insertados hasta que los extremos del hilo alcanzan unos topes de hilo respectivos, tales como los topes 143 de hilo descritos anteriormente.

En la figura 9C, la primera tapa 221 se hace pivotar (mediante la aplicación de una modesta fuerza descendente sobre la porción 225 de cuerpo de tapa) hasta una posición 203 de prerecalcado, tal como la descrita anteriormente, para asegurar inicialmente los hilos 251, 252 en sus elementos de IDC respectivos. La figura 9C también muestra los hilos 253, 254 que están insertados en la segunda tapa 222 en la posición abierta 201. Debido a que la primera tapa 221 está en la posición de prerecalcado, los hilos 251, 252 son asegurados en su elemento de IDC respectivo durante la inserción de los hilos 253, 254, reduciendo así la probabilidad del desacoplamiento de hilos antes de la finalización del empalme. Los hilos 253, 254 son insertados hasta que los extremos de los hilos alcanzan unos topes de hilo respectivos. En la figura 9D, la segunda tapa 222 también se hace pivotar (por la aplicación de una modesta fuerza descendente sobre la porción 225 de cuerpo de tapa) hasta una posición 203 de prerecalcado para asegurar los hilos 252, 254 en sus elementos de IDC respectivos. La figura 9D muestra tanto la tapa 221 como la tapa 222 en la posición de prerecalcado. En un aspecto alternativo, la tapa 221 o la tapa 222 puede accionarse completamente (es decir, colocarse directamente en la posición cerrada) antes de la inserción de los hilos en la otra tapa.

Para accionar totalmente el empalme, otra fuerza modesta puede ejercerse sobre ambas porciones 225 de cuerpo de tapa mediante fuerza manual o una fuerza aplicada por una herramienta convencional (por ejemplo, una herramienta de recalcado E-9 serie BM, Modelo E-9 serie J, o una herramienta de recalcado E-9Y, todas disponibles en 3M Company, St. Paul, MN) hasta que los pestillos están totalmente acoplados (según se verifica por inspección visual y/o se oye un sonido de "chasquido" o "clic" ), indicando un empalme finalizado. Esta fuerza requerida puede ser mayor o menor, dependiendo del calibre de los hilos empalmados. La figura 9E muestra las tapas 221, 222 ambas en la posición totalmente cerrada 205, en donde los pestillos 224 de tapa están totalmente acoplados con los trinquetes 218 del cuerpo del conector. Para hilos de menor calibre, una simple presión del pulgar puede ser suficiente para cerrar totalmente ambas tapas con el fin de completar el empalme. Por ejemplo, para un hilo de calibre 24, una fuerza modesta de aproximadamente 12 libras hasta aproximadamente 15 libras puede utilizarse para cerrar totalmente la(s) tapa(s). Con las tapas totalmente acopladas, una tracción inadvertida/modesta bajo un ángulo ascendente sobre cualquiera de los hilos no provoca un desacoplamiento del hilo o de la tapa.

En un aspecto alternativo, la figura 10A muestra un conector de empalme en línea alternativo 300 con una característica de puenteo o media tapa. Aquí, el conector de empalme en línea 300 incluye un cuerpo 310 de conector que aloja dos elementos de IDC (no mostrados), similares a los elementos de IDC anteriormente descritos. Las tapas primera y segunda 321, 322 pueden montarse de manera pivotada sobre el cuerpo 310 de conector. En esta configuración, un par entrante de hilos (aquí un par 351, 352 de hilos) se hace pasar totalmente a través de la tapa 321. El par entrante de hilos se acopla con un conjunto de hilos 353, 354 de derivación que están dispuestos en la tapa 322. En este aspecto alternativo, la tapa 321 incluye unas ranuras 323a y 323b de guía de entrada y unas ranuras 323c y 323d de guía de salida (la tapa 321 no incluiría topes de hilo para esta aplicación). La tapa 321 puede fijarse entonces al cuerpo de conector después de que los hilos 351, 352 están colocados en las ranuras 323a y 323b de guía de entrada y en las ranuras 323c y 323d de guía de salida.

La figura 10B muestra una vista del lado inferior de la tapa 321. En este aspecto, los hilos 351 y 352 se insertan sobre la tapa mediante ranuras de retención abiertas formadas en el lado inferior de la tapa 321 entre las ranuras 323a y 323b de guía de entrada y las ranuras 323c y 323d de guía de salida, que permiten la inserción de los hilos sin tener

que cortar los hilos (evitando así una interrupción del servicio). La tapa puede acoplarse entonces con el cuerpo 310 de conector usando un mecanismo de muñón/receptáculo, tal como el descrito anteriormente con respecto al conector 100. El cuerpo 310 de conector puede ser similar a los cuerpos de conector descritos anteriormente e incluir un par de elementos de IDC (no mostrados). En este aspecto, la tapa 322 puede configurarse igual que las tapas 122, 222 descritas anteriormente. En funcionamiento, los hilos de derivación 353 y 354 se insertan en la tapa 322 de una manera similar a la descrita anteriormente. Una vez que la tapa 322 se acciona totalmente, los hilos 353, 354 pueden transmitir las señales derivadas desde los hilos 351, 352.

En un aspecto alternativo adicional, las figuras 11A-11C muestran un conector de empalme en línea alternativo 400. El conector de empalme en línea 400 incluye un cuerpo 410 de conector que aloja uno o más elementos de conector de desplazamiento de aislante (elementos 431, 432 de IDC, véase figura 11B). Unas tapas primera y segunda 421, 422 accionan el empalme de uno o más hilos (no mostrados) de una manera en línea. Análogamente a los conectores de empalme en línea 100, 200 descritos anteriormente, el conector 400 incluye dos tapas pivotantes 421, 422, cada una de las cuales pivota desde una posición en una porción extrema del cuerpo 410 de conector.

El cuerpo 410 de conector incluye una región 416 de cavidad generalmente alargada formada en la parte central del cuerpo. Los elementos 431 y 432 de IDC están alojados fijamente en la región 416 de cavidad. Las regiones de cavidad del cuerpo de conector pueden llenarse con un sellante (no mostrado), tal como un gel convencional, para ayudar a impedir que la humedad entre en el compartimiento del terminal y corroa el terminal.

Además, el cuerpo 410 de conector también incluye unos receptáculos 414 en (o cerca de) cada extremo y en unas paredes opuestas orientadas hacia el interior del cuerpo de conector. Estos receptáculos 414 se configuran para recibir unos salientes o muñones 426 formados en las tapas 421, 422. En este aspecto, los receptáculos 414 se forman como ranuras.

Análogamente a los conectores de empalme en línea 100, 200 descritos anteriormente, los muñones/receptáculos para el conector 400 interactúan para proporcionar un eje de pivote a fin de que cada tapa se mueva desde una posición abierta (véase tapa 422 en la figura 11A, en donde los hilos se insertan dentro del conector) hasta una posición cerrada (véase tapa 421 en la figura 11A, en donde se empalman los hilos).

Según una realización ejemplar de la presente invención, el cuerpo 410 de conector y las tapas 421 y 422 se forman o se moldean a partir de un material polímero. En un aspecto ejemplar, el cuerpo 410 de conector y las tapas 421 y 422 se forman a partir de un material de policarbonato. Las tapas y/o el cuerpo de conector también pueden formarse de un material transparente, lo cual facilita la inspección visual de los hilos antes y después del empalme.

El conector 400 puede utilizarse para empalmar impulsores eléctricos de tamaño estándar, tales como hilos de cobre o acero, que tienen un diámetro desde aproximadamente 0,4 mm (calibre 26) hasta aproximadamente 0,8 mm (calibre 20). Cada hilo tiene una camisa formada de un material aislante, tal como policloruro de vinilo (PVC). Asimismo, no se requiere que cada uno de los hilos sea del mismo tamaño.

Cada elemento 431, 432 de IDC puede tener una forma en U alargada que incluye una porción de base principal que conecta unas porciones extremas primera y segunda que tienen sendos embudos o recepciones de hilo de ranura en forma de V realizados en ellas, que están configurados para acoplarse con los hilos a empalmar, según se describió anteriormente. Las ranuras de recepción de hilo en forma de V tienen una estructura que puede desplazar las capas de aislante de los hilos insertados en ellas para permitir el contacto con el conductor(es) de los hilos. En un aspecto ejemplar, los extremos superiores o abiertos de las ranuras de recepción de hilos están acuñados como se describió anteriormente. Este acuñamiento proporciona un borde más afilado en el canal de desplazamiento interior y permite cortar el aislamiento del cable y acoplarlo con el elemento aplicando una menor fuerza descendente al hilo. Los elementos 431, 432 de IDC pueden además comprender un material de metal conductor, tal como los descritos anteriormente.

La figura 11B muestra los elementos 431 y 432 asegurados en la región 416 de cavidad del cuerpo 410 de conector, en donde los elementos están separados por una pared central 412. La pared central y la superficie interior de las paredes de cuerpo de conector pueden incluir estructuras de guía y conformado para ayudar a fijar los elementos de IDC, de una manera similar a la descrita anteriormente.

El cuerpo 410 de conector incluye además unos salientes o trinquetes 418 formados en superficies exteriores del cuerpo 410 de conector, que están configurados para acoplarse con unos pestillos 424 que se extienden hacia abajo desde la porción superior de las tapas 421, 422. La estructura de trinquete y pestillo puede ser similar a la descrita anteriormente para las tapas 121, 121', 122.

Como se mencionó anteriormente, el conector de empalme en línea ejemplar incluye una característica de estructura y retención que ancla los hilos en el conector de empalme antes de su completo accionamiento y que reduce el riesgo de desacoplamiento de hilos. Un ángulo de instalación preferido puede ser desde aproximadamente 20° hasta aproximadamente 45°, dependiendo de la aplicación.

5 Con el fin de acomodar este ángulo de inserción preferido, el cuerpo 410 de conector y la(s) tapa(s) 421, 422 de conector pueden configurarse para ajustar automáticamente el ángulo de inserción del hilo. La figura 11A muestra la tapa 422 en una posición abierta en el cuerpo 410 de conector y la tapa 421 se muestra en una posición cerrada. En la posición abierta, la tapa 422 está sujeta temporalmente bajo un ángulo de inserción preferido. En este aspecto, cualquier  
 10 tapa puede sujetarse en esta posición por un fiador 428 de tapa (véase figura 11B - ambas capas 421 y 422 puede tener un fiador de tapa similar) que coopere con un hueco 411 de fiador formado en el cuerpo de conector. En este aspecto, el fiador 428 de tapa y el hueco 411 de fiador pueden abarcar una porción sustancial de la anchura del conector. No se requiere una estructura de fiador cooperante adicional formada en las superficies exteriores de las tapas y del cuerpo de conector por encima de los salientes o muñones 426. Las tapas pueden moverse desde esta posición temporal mediante la aplicación de una fuerza de presión descendente.

Además, según se muestra en la figura 11A, la tapa 421 (y 422) incluye unos agujeros 423a y 423b de guiado de hilo configurados para recibir y guiar un hilo estándar hacia el elemento de IDC dispuesto en el cuerpo de conector.

15 El lado inferior de las tapas 421, 422 (no mostrado) puede incluir topes, similares a los anteriormente descritos, para garantizar que los hilos insertados tengan suficiente longitud para que queden totalmente conectados a los elementos de IDC del cuerpo de conector. Los topes pueden disponerse en el extremo de canales de hilo que proporcionan unas paredes laterales que ayudan a mantener la alineación de lado con lado de los hilos insertados. Las tapas 421, 422 pueden incluir impulsores de hilo (similares a los descritos anteriormente) dispuestos entre los extremos de salida de los agujeros de guiado de hilo y los topes de hilo, y que están configurados para ser colocados con las ranuras en forma de U de los elementos de IDC (cuando la tapa está totalmente montada y accionada). Estos impulsores de hilo  
 20 están configurados para empujar los hilos insertados hacia dentro de las ranuras en forma de U de los elementos de IDC y proporcionar una superficie de resistencia frente a los hilos mientras la tapa se cierra.

En este aspecto ejemplar, el cuerpo 421 de tapa puede incluir una porción de superficie texturada para un mejor agarre durante la operación de empalme; por ejemplo, véase la porción 425 de superficie mostrada en la figura 11B.

25 Según se muestra en la figura 11C, el cuerpo 410 de conector incluye una superficie 415 de fondo que puede incorporar una estructura separadora integral 415a para separar adicionalmente el cuerpo de conector de un conector adyacente dispuesto por debajo/por encima de la superficie 415. Esta separación puede reducir los efectos de interferencia. El separador 415a puede realizarse como una forma rectangular, tal como la mostrada en la figura 11C, o puede tener una forma alternativa.

30 En conjunto, cada una de las realizaciones del conector de empalme en línea incluye una característica de estructura y retención que ancla los hilos que se van a empalmar en el conector de empalme antes del accionamiento completo. Esta característica de estructura y retención también reduce el riesgo de desacoplamiento del hilo durante la secuencia de empalme. En particular, con las tapas pivotadas en (o cerca de) cada extremo del conector, la tracción ascendente inadvertida de un hilo empalmado no dará como resultado un desacoplamiento del hilo/tapa.

35 Diversas modificaciones, procesos equivalentes, y numerosas estructuras a las cuales puede aplicarse la presente invención se harán fácilmente evidentes a los versados en la materia, a la cual se dirige la presente invención, tras la revisión de la presente memoria.

## REIVINDICACIONES

1. Un conector de empalme en línea (100), que comprende un cuerpo (110) de conector que tiene un primer extremo y un segundo extremo opuesto al primer extremo y que tiene una región (116) de cavidad generalmente alargada formada entre los extremos primero y segundo para alojar al menos un primer elemento (131) de conector de desplazamiento de aislante (IDC); y una primera tapa (121) y una segunda tapa (122), incluyendo cada tapa una guía (123) de hilo para recibir y guiar un hilo hasta el elemento de IDC, y en el que un cierre de las tapas primera y segunda acciona un empalme de los hilos primero y segundo, **caracterizado** porque la primera tapa (121) está montada pivotadamente en el primer extremo del cuerpo (110) de conector para recibir un primer hilo y la segunda tapa (122) está montada pivotadamente en el segundo extremo del cuerpo (110) de conector para recibir un segundo hilo.
2. El conector de empalme en línea según la reivindicación 1, en el que el cuerpo (110) de conector aloja además un segundo elemento (132) de IDC, y en el que cada una de las tapas primera y segunda (121, 122) incluye al menos dos guías (123a, 123b) de hilo.
3. El conector de empalme en línea según la reivindicación 2, en el que cada uno de los elementos (131, 132) de IDC comprende una forma en U alargada que incluye una porción (135) de base principal que conecta unas porciones extremas (134a, 134b) primera y segunda, en donde cada una de las porciones extremas (134a, 134b) primera y segunda incluye una ranura (136) de entrada acuñada y en forma de V para recibir un hilo, estando configurada la ranura de entrada acuñada y en forma de V para forzar el hilo hacia la porción de base principal después de una tracción axial en una dirección hacia fuera del conector de empalme en línea (100).
4. El conector de empalme en línea según la reivindicación 2, en el que la primera tapa (121) incluye al menos un fiador (128) que se acopla con el cuerpo (110) de conector para sujetar la primera tapa (121) en un primer ángulo con respecto al plano del cuerpo de conector, en donde el primer ángulo es de aproximadamente 20° a aproximadamente 45°.
5. El conector de empalme en línea según la reivindicación 2, en el que el cuerpo (110) de conector incluye receptáculos (114) dispuestos próximos a los extremos primero y segundo y en paredes opuestas orientadas hacia dentro del cuerpo de conector, y en donde los receptáculos (114) están configurados para recibir unos muñones (126) formados en una superficie exterior de las tapas primera y segunda (121, 122).
6. El conector de empalme en línea según la reivindicación 2, en el que la región (116) de cavidad generalmente alargada incluye una primera porción (116a) de cavidad y una segunda porción (116b) de cavidad separadas por una pared central (112), en donde la pared central (112) y las superficies interiores de las paredes del cuerpo de conector incluyen estructuras de guiado conformadoras (119) para asegurar los elementos (131, 132) de IDC primero y segundo en ellas.
7. El conector de empalme en línea según la reivindicación 6, en el que la pared central (112) incluye estructuras (117) de nervio dispuestas sobre ella cerca de los extremos primero y segundo de los elementos de IDC.
8. El conector de empalme en línea según la reivindicación 2, en el que la primera tapa (121) incluye pestillos (124) primero y segundo formados en paredes laterales opuestas de la misma y configurados para acoplarse con salientes afilados (118) formados en superficies exteriores opuestas del cuerpo de conector (110).
9. El conector de empalme en línea según la reivindicación 4, en el que la primera tapa (121) es pivotable hasta un segundo ángulo con respecto al plano del cuerpo (110) de conector, en donde el segundo ángulo es de aproximadamente 10° a aproximadamente 20°.
10. El conector de empalme en línea según la reivindicación 2, en el que la primera tapa (121) incluye:  
un tope (143) de hilo formado en un lado inferior de la primera tapa (121), que impide un movimiento axial hacia delante del primer hilo insertado en una de las guías de hilo; y  
un impulsor (141) de hilo dispuesto entre un extremo de salida de la guía (123) de hilo y el tope (143) de hilo, y colocalizado con las ranuras (136) en forma de U del primer elemento (131) de IDC cuando la primera tapa (121) está en una posición cerrada en el cuerpo (110) de conector para proporcionar una superficie de resistencia frente al primer hilo cuando se cierra la primera tapa (121).
11. El conector de empalme en línea según la reivindicación 1, en el que la primera tapa comprende una tapa (321) de media derivación, en donde la primera tapa incluye una ranura (323) de salida formada en una superficie superior de la misma para permitir que el primer hilo salga del conector, en donde el segundo hilo es acoplado eléctricamente al primer hilo cuando la primera tapa (321) se coloca en una posición cerrada.
12. El conector de empalme en línea según la reivindicación 1, que además comprende una estructura separadora integral (415a) formada en una superficie inferior (415) del cuerpo (410) de conector.

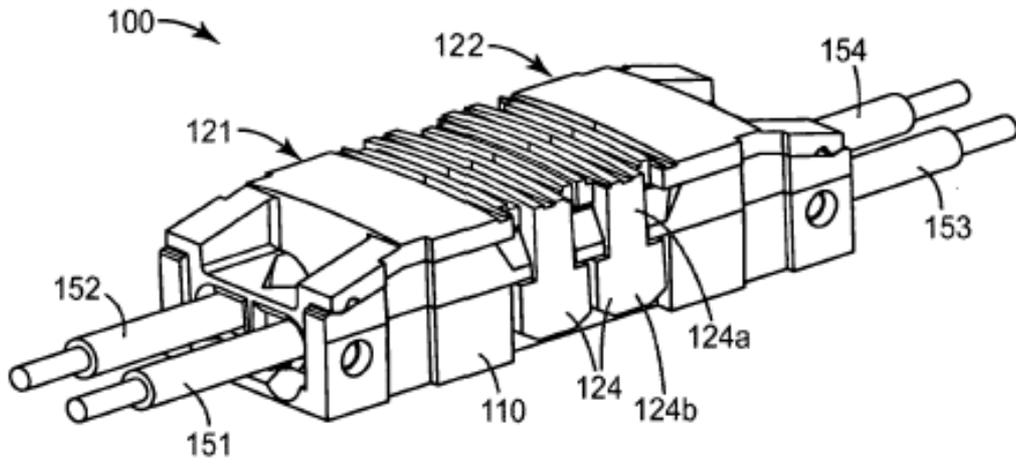


FIG. 1

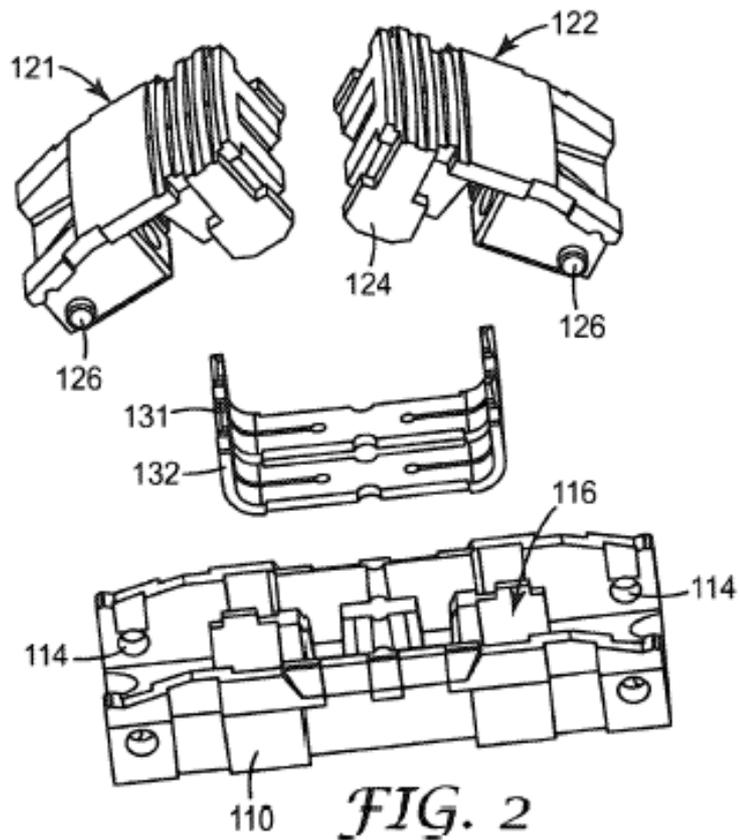
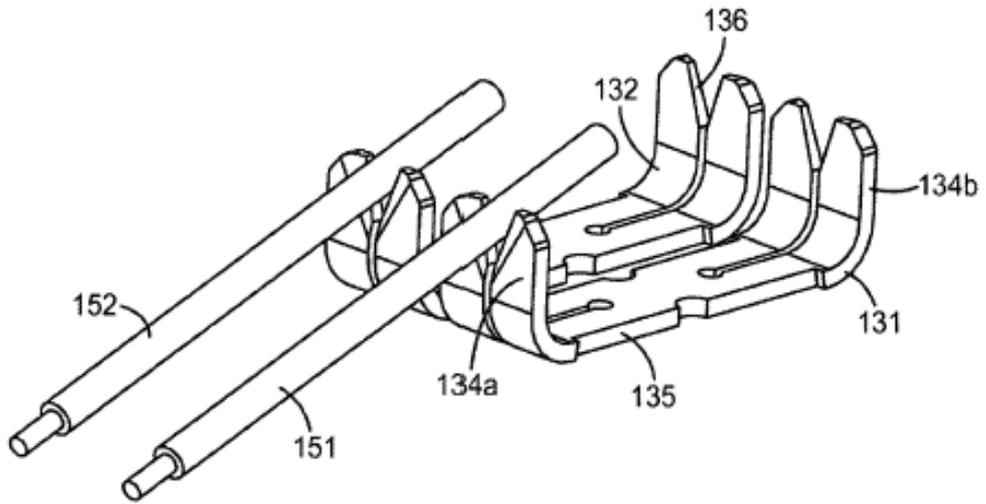
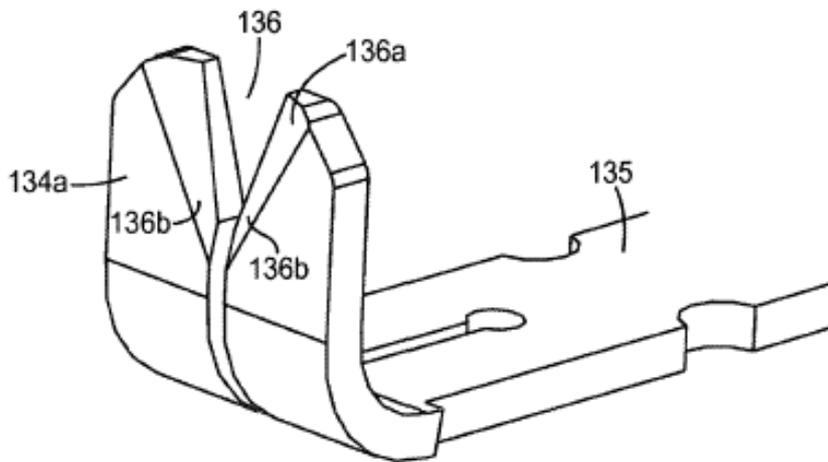


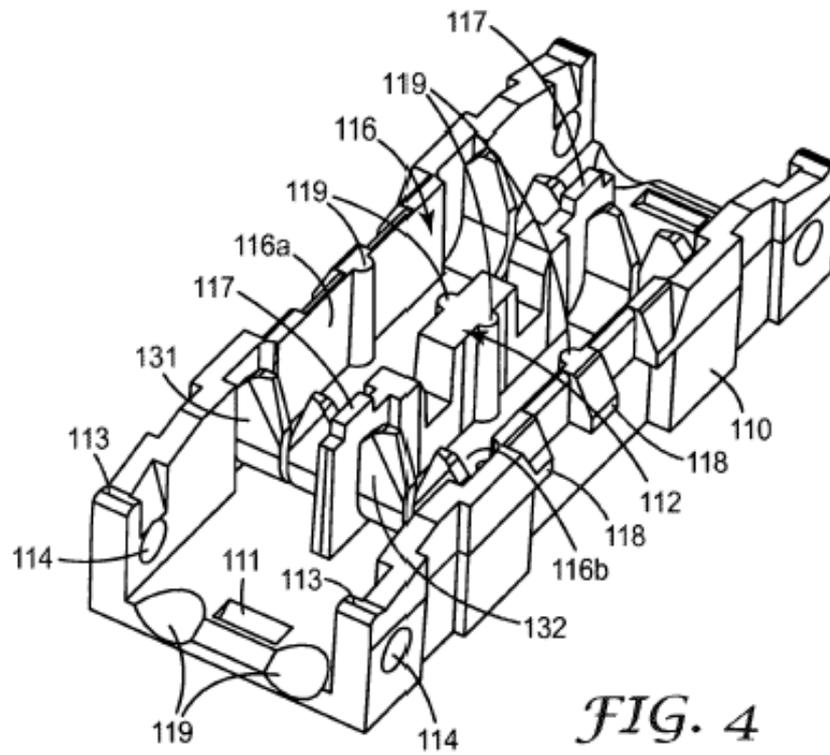
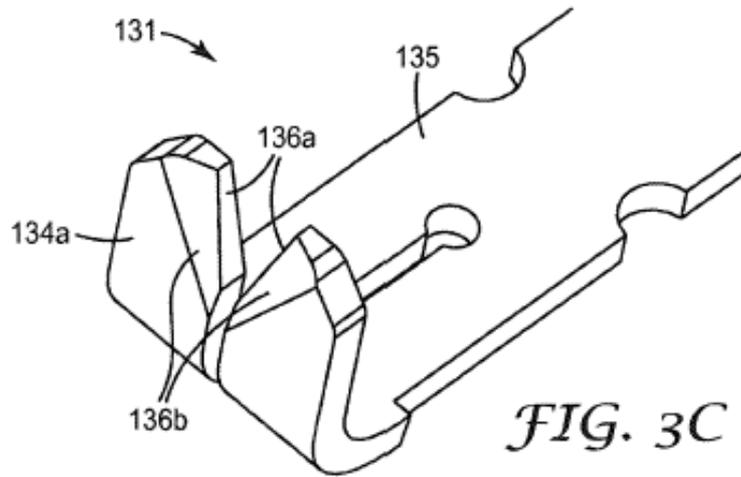
FIG. 2

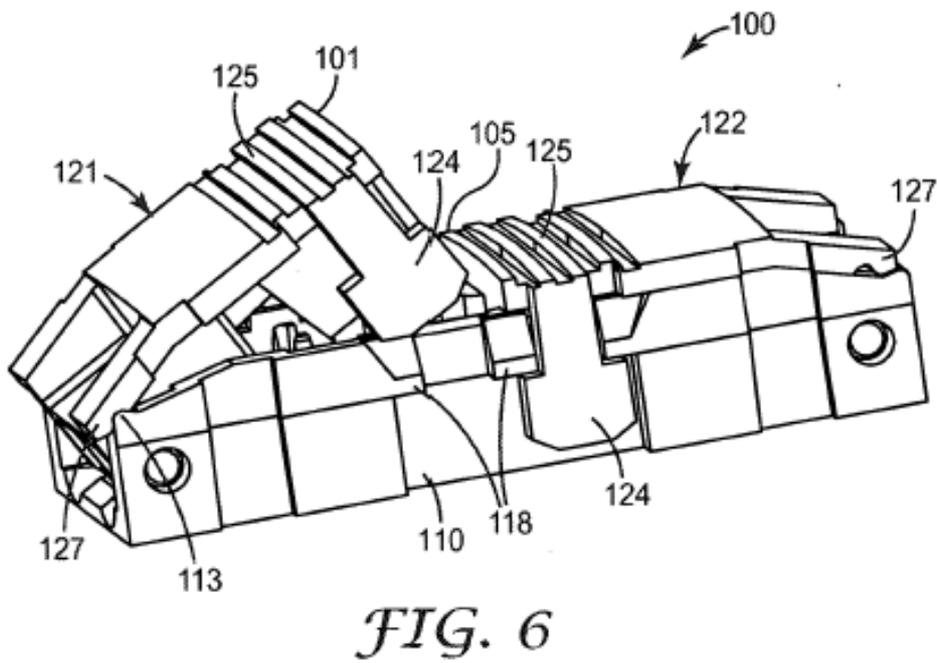
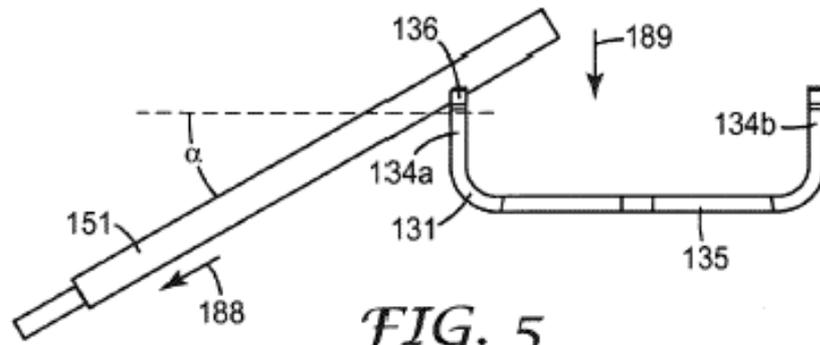


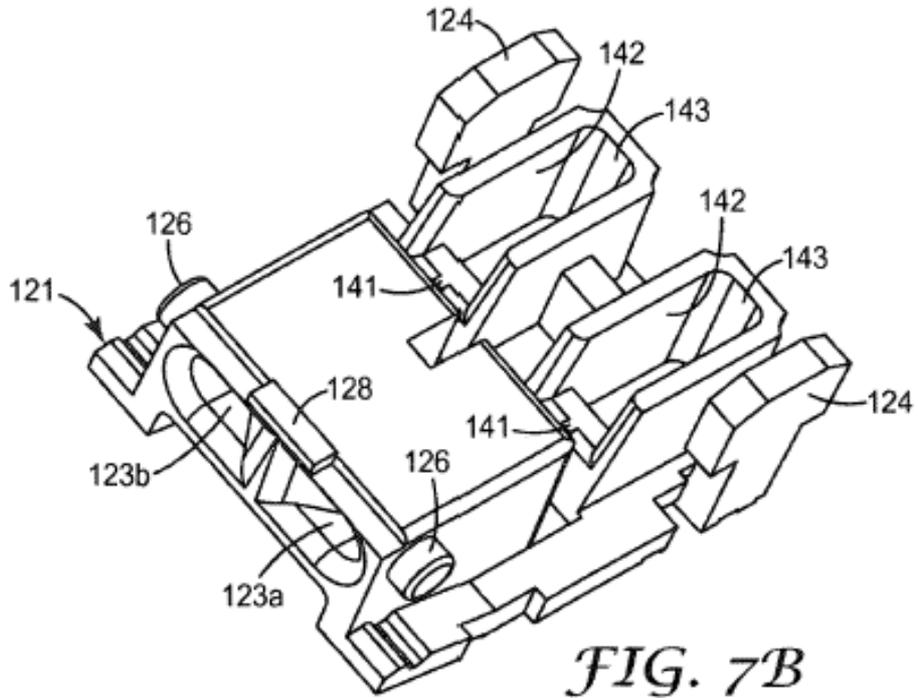
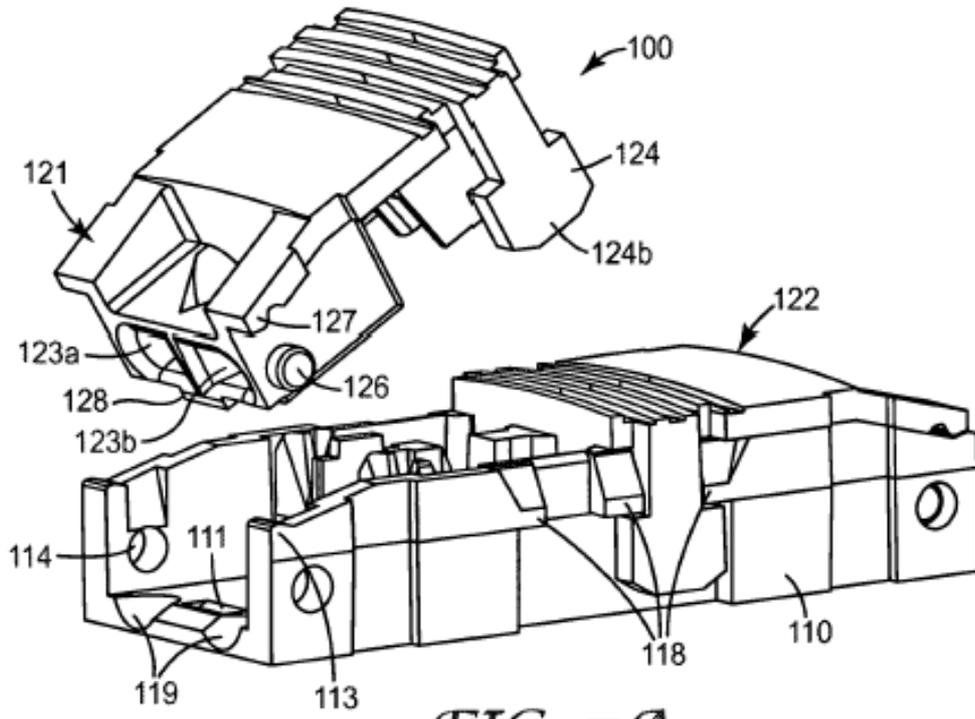
*FIG. 3A*



*FIG. 3B*







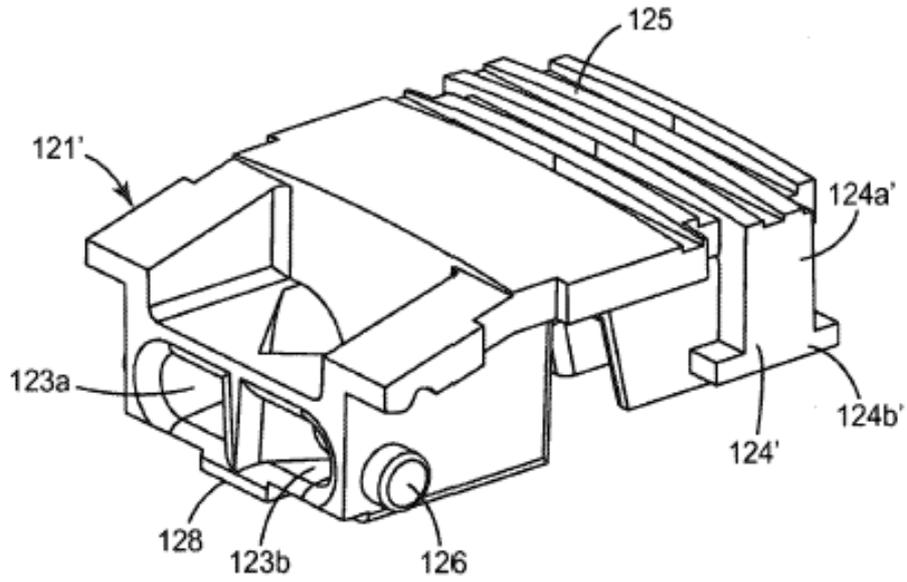


FIG. 7C

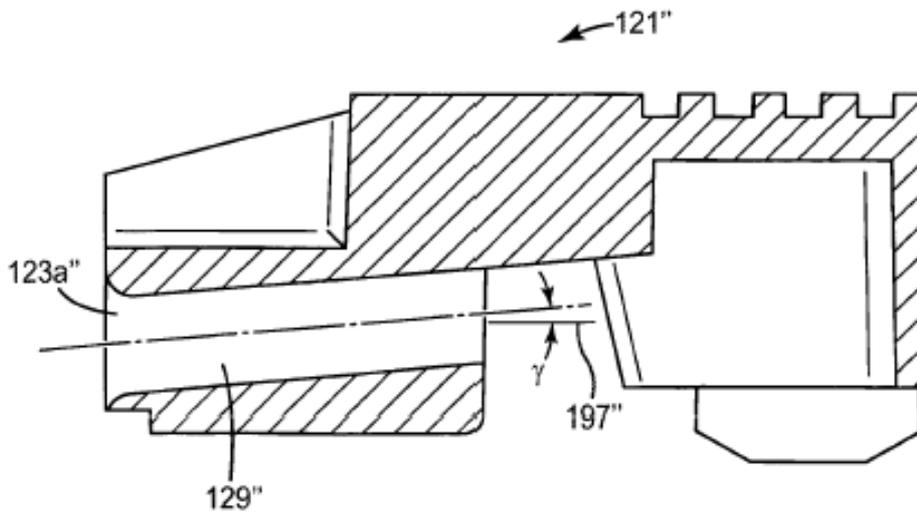
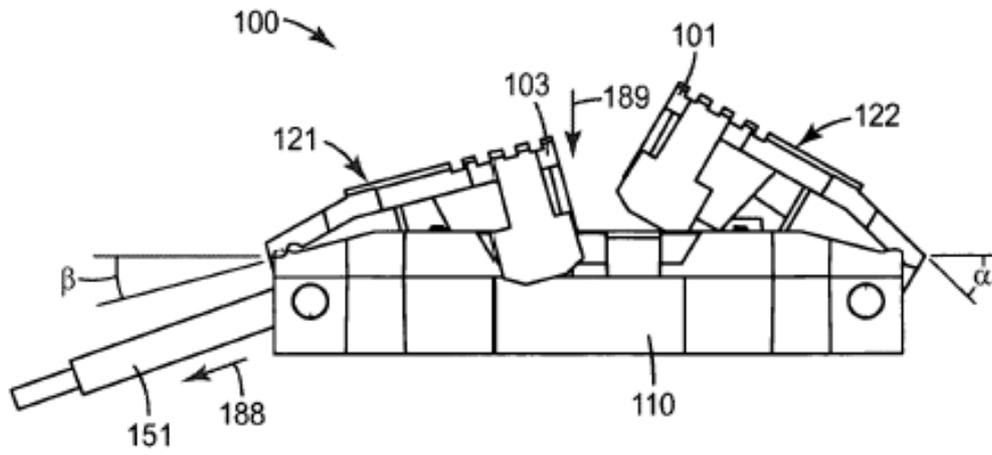


FIG. 7D



*FIG. 8*

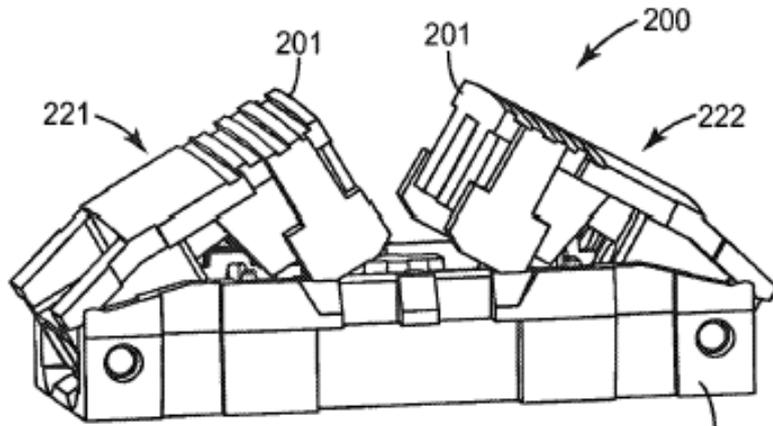


FIG. 9A

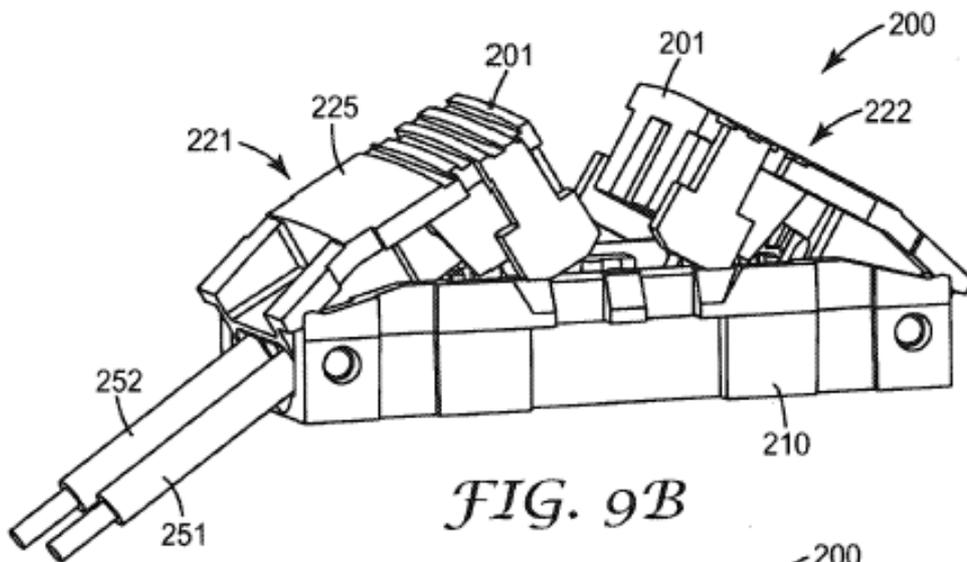


FIG. 9B

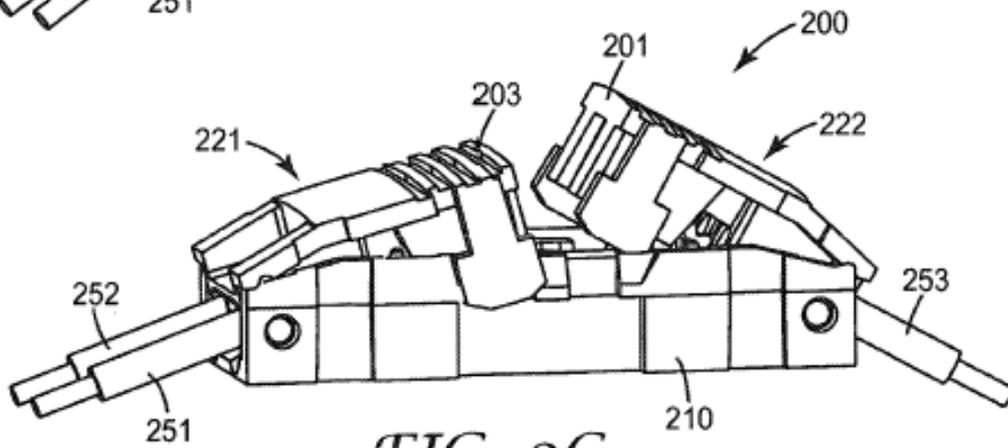
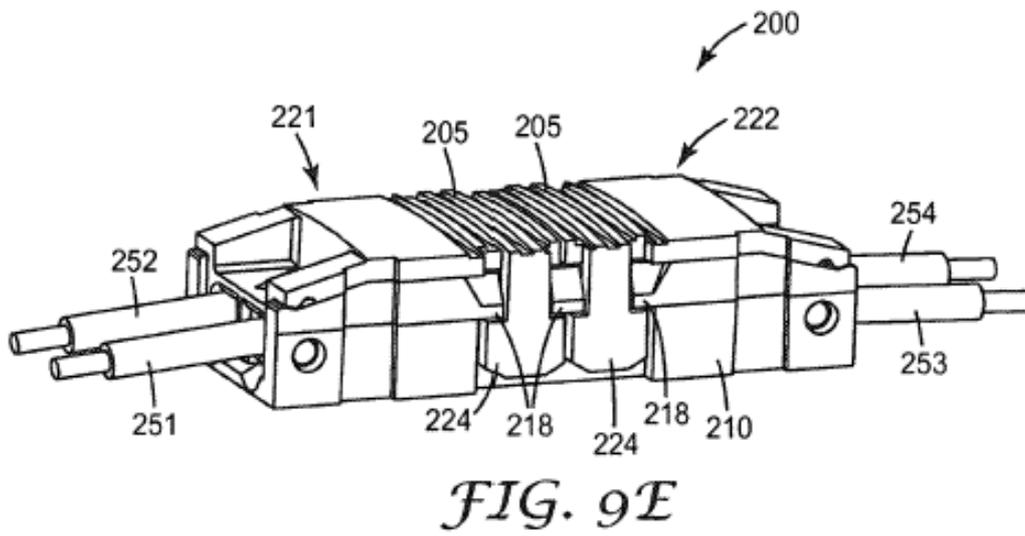
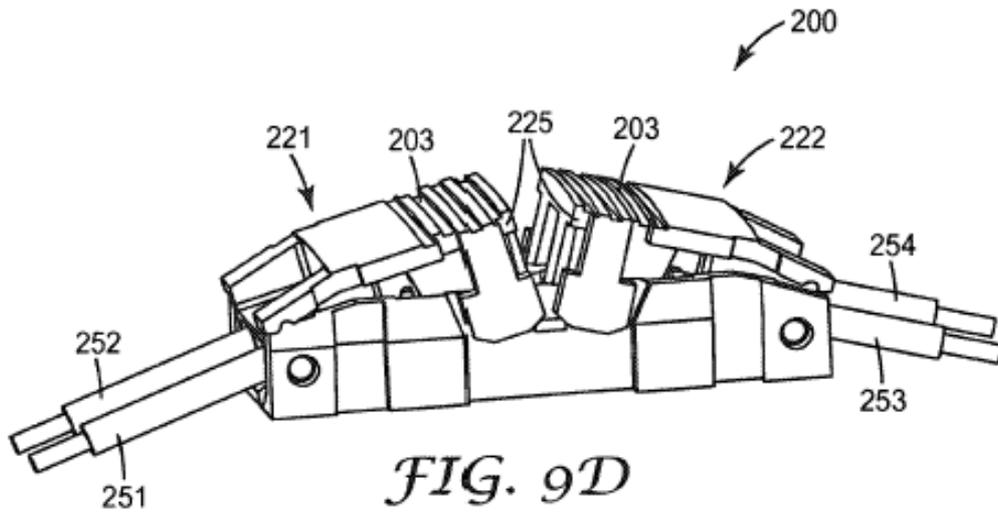
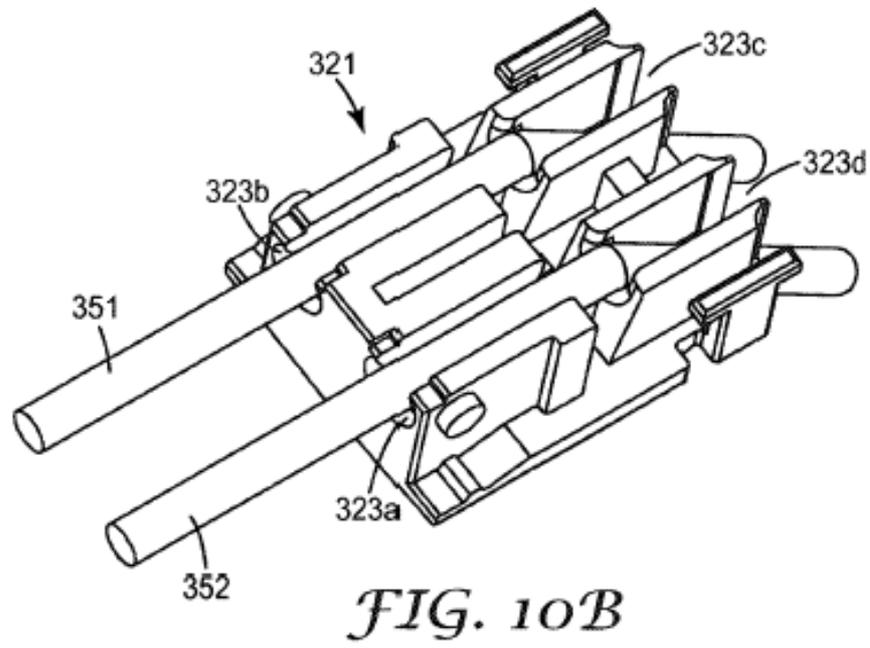
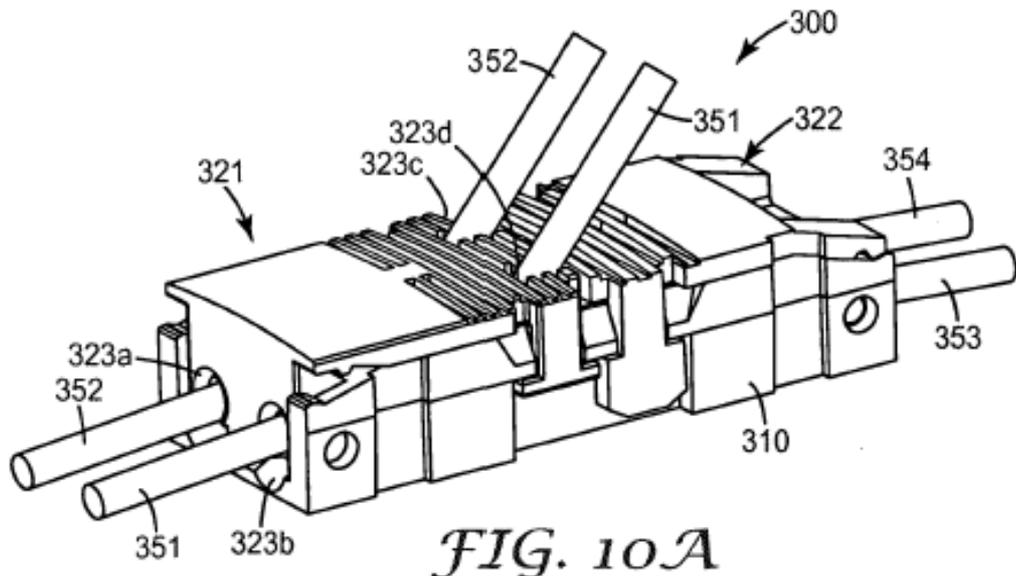
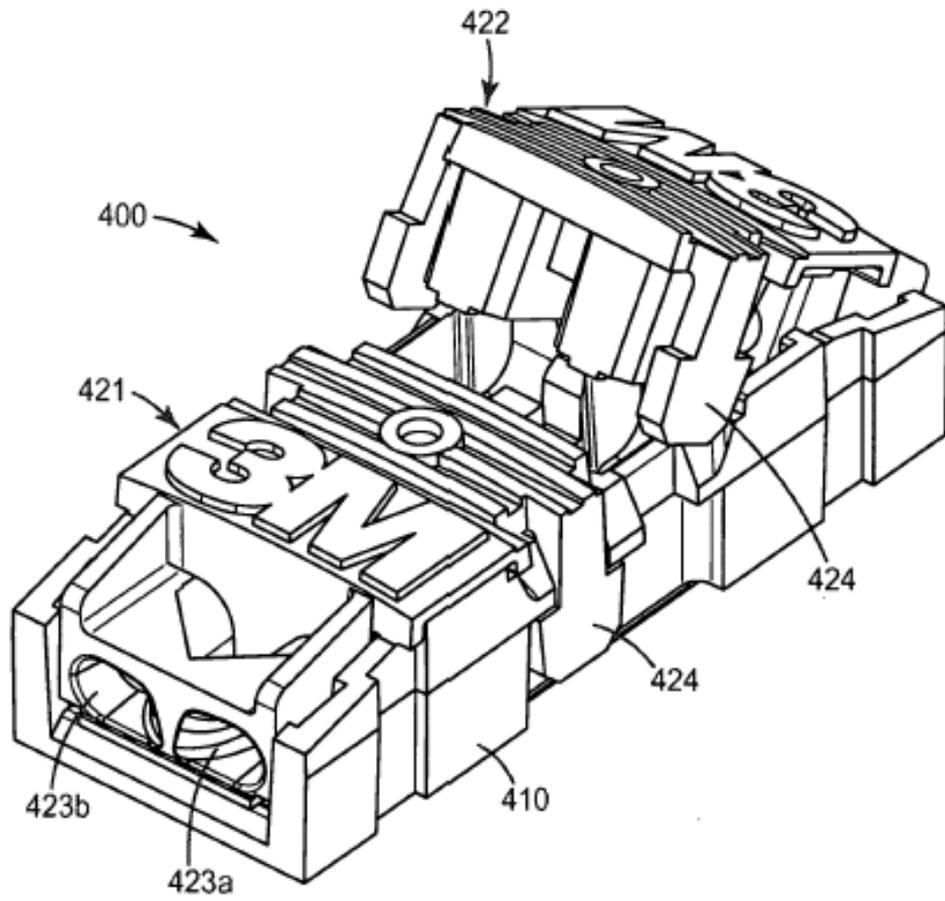


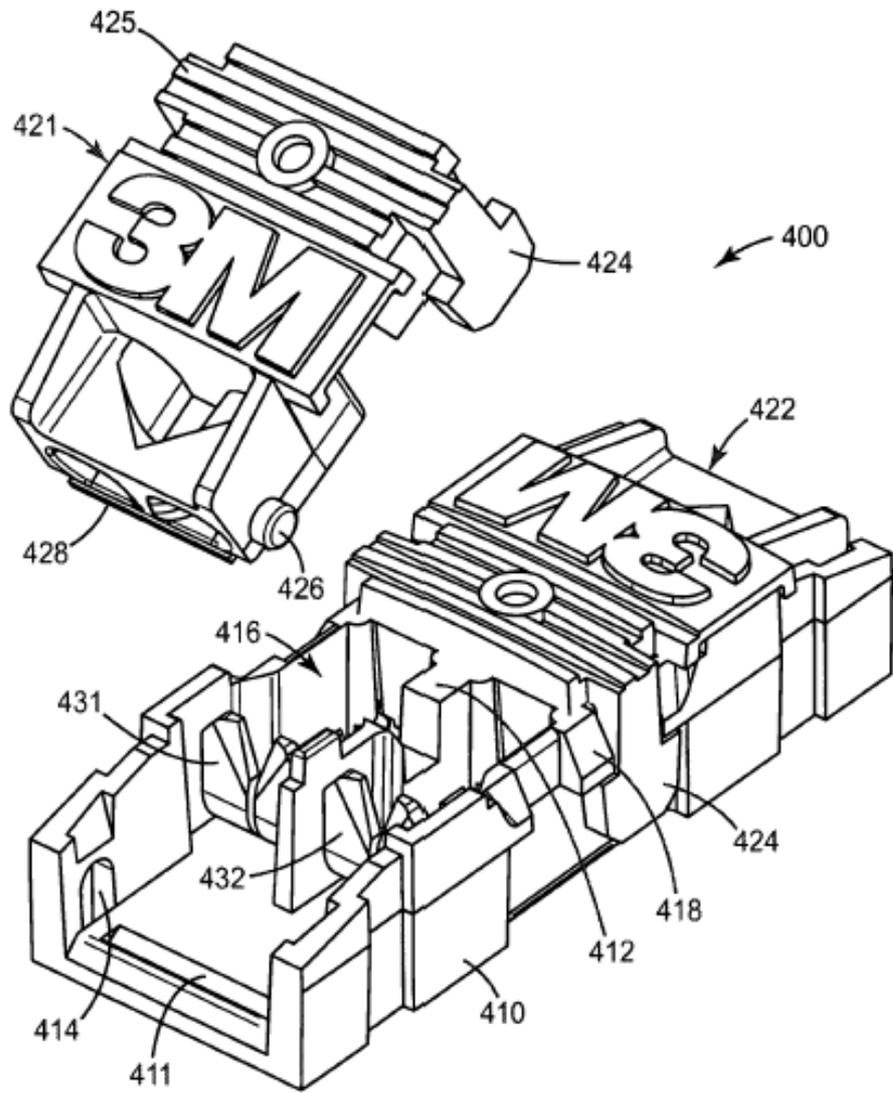
FIG. 9C



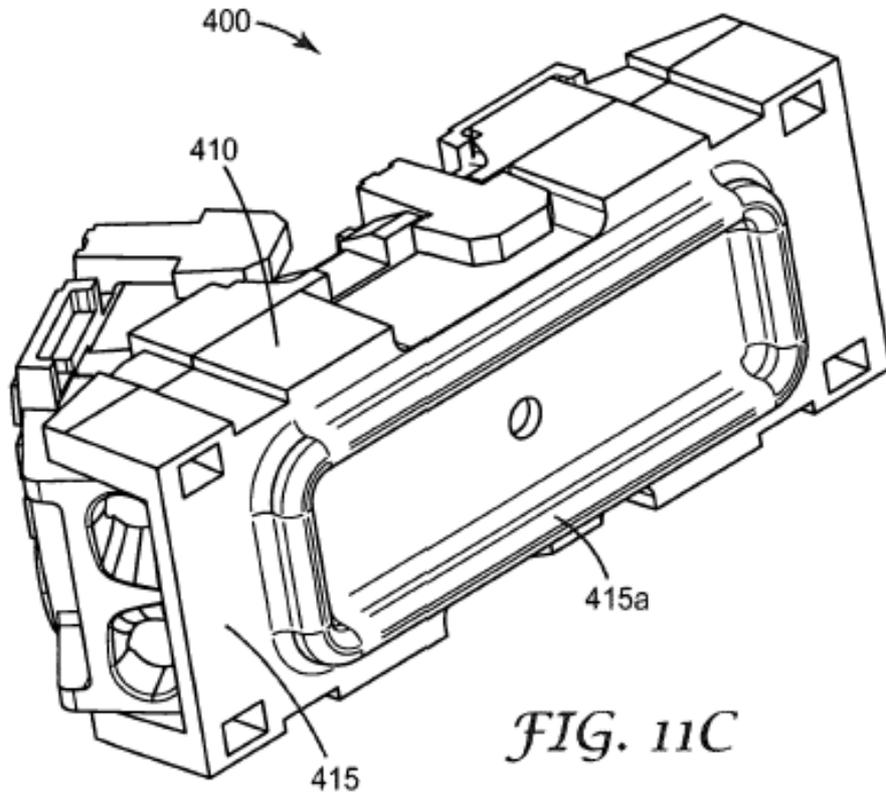




*FIG. 11A*



*FIG. 11B*



*FIG. 11C*