

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 305**

51 Int. Cl.:

H02G 15/08 (2006.01)

H02G 15/18 (2006.01)

H02G 15/103 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.02.2010 PCT/US2010/022895**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.08.2010 WO10091017**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2010 E 10739022 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017 EP 2394337**

54 Título: **Conjunto de empalme con manguito pantalla**

30 Prioridad:

05.02.2009 US 150047 P

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

02.08.2017

73 Titular/es:

**3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY
(100.0%)
3M Center, Post Office Box 33427
Saint Paul, MN 55133-3427, US**

72 Inventor/es:

**TAYLOR, WILLIAM, L.;
WENTZEL, CARL, J. y
MULVEY, KIM, P.**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 628 305 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

Conjunto de empalme con manguito pantalla

5 **Referencia cruzada a la solicitud asociada**

La presente solicitud reivindica el derecho de prioridad de la solicitud provisional US-61/150.047, presentada el 5 de febrero de 2009.

10 **Campo**

La presente exposición hace referencia en general a empalmes para cables eléctricos.

Antecedentes

15 El uso de cables eléctricos está muy extendido en una serie de sectores, incluidos los de la generación y el suministro de energía eléctrica. Algunos cables eléctricos distribuyen energía eléctrica a través de extensas redes eléctricas, transportando electricidad desde las centrales generadoras hasta los consumidores de energía eléctrica y transportando electricidad de una red eléctrica a otra red eléctrica. Otros cables eléctricos se utilizan en las instalaciones eléctricas de casas y/o negocios.

20 Por lo general, los cables eléctricos incluyen un núcleo conductor (normalmente de cobre o aluminio) y pueden incluir una o más capas de material aislante circundante o una o más capas conductoras o semiconductoras. Algunos cables de energía eléctrica incluyen múltiples hilos conductores trenzados. Los cables eléctricos se elaboran para transportar energía eléctrica de alta tensión (superior a 50.000 V aproximadamente), media tensión (entre 1000 V aproximadamente y 50.000 V aproximadamente) o baja tensión (inferior a 1000 V aproximadamente).

25 A veces resulta deseable formar un empalme o unión en el cable para, por ejemplo, conectar eléctricamente dos o más dispositivos eléctricos o distribuir electricidad a derivaciones adicionales de una red eléctrica. Tales derivaciones pueden distribuirse aún más hasta que la red llegue a hogares, negocios u oficinas individuales. Por ejemplo, un cable de energía eléctrica individual que suministre energía eléctrica a un grupo de varios edificios normalmente se deriva hasta cada uno de los edificios. Tal y como se usan en la presente memoria, los términos ‘empalme’ y ‘unión’ son intercambiables y hacen referencia en cada caso a la parte de un sistema eléctrico en el que un cable entrante se conecta a al menos un cable saliente. En el conjunto de empalme del documento US-6 103 975 A se utilizan dos capas extrudidas, concretamente una capa de aislamiento y una capa de apantallamiento, que o bien se colocan individualmente sobre el núcleo de soporte, una después de la otra, o bien se fabrican mediante un proceso de co-extrusión. Además, sobre las capas extrudidas se dispone coaxialmente una trenza de cobre. Se proporcionan dos capas adicionales de almáciga adyacentes a los extremos de la trenza de cobre. Las capas de almáciga se escogen para que puedan aportar la estanqueidad necesaria frente al agua o a la humedad y, además, sean capaces, al quitarse el núcleo, de contraerse hasta tener un menor diámetro. Asimismo, se coloca sobre el núcleo de soporte un recambio de cubierta de cable, que es un tubo expandido, de modo que cubra todos los demás componentes.

Sumario

45 En un aspecto, se proporciona un conjunto según la reivindicación 1.

En otro aspecto, se proporciona un artículo según la reivindicación 2.

50 En algunas realizaciones, se proporciona un juego que incluye un conjunto como el descrito anteriormente y en la presente memoria, abrazaderas y, opcionalmente, una cubierta de contracción en frío de corta longitud.

Las distintas realizaciones del conjunto, el artículo, el método de formación de un empalme eléctrico y el juego proporcionados aportan ventajas con respecto a la técnica anterior de las siguientes maneras. En primer lugar, con el manguito pantalla básicamente doblado desde un extremo del conjunto hasta el otro es posible hacer el manguito pantalla de un hilo de calibre mucho más fino y, aún así, transportar más corriente que un manguito pantalla monocapa realizado con un hilo de calibre más grueso. El hilo más fino también permite que los empalmes que se realicen sean mucho más flexibles que los realizados con hilo más grueso. Por otra parte, el conjunto incluye un manguito pantalla conductor que tiene una o más secciones, cada una de las cuales tiene dos extremos. Los extremos pueden ser irregulares o, por lo demás, inacabados. Cuando se emplean manguitos monocapa, los extremos irregulares e inacabados quedan expuestos por la parte exterior del conjunto y pueden interferir en la realización de un empalme. Según realizaciones de la presente invención, todos los extremos de las una o más secciones que comprenden el manguito pantalla conductor están cubiertos por la cubierta de contracción en frío. Sólo una parte doblada de una sección que comprende el manguito pantalla conductor queda expuesta más allá del manguito pantalla conductor. Esta característica del conjunto facilita la formación de la conexión eléctrica entre una pantalla metálica de un cable eléctrico entrante y el manguito pantalla conductor porque las partes expuestas del manguito pantalla son partes dobladas y no extremos inacabados.

En la presente exposición:

el término 'aparato', o, en plural, 'aparatos', hace referencia a componentes que están implicados en la formación de una conexión eléctrica entre dos dispositivos transportadores de corriente;

el término 'conjunto' hace referencia a los componentes de un empalme, excluyendo el aparato;

la expresión 'rodear circunferencialmente' se refiere a un estado en el que un cuerpo rodea a otro cuerpo de manera al menos parcial, en donde el cuerpo original está definido por un eje longitudinal y una pared que define una superficie exterior, e incluye cilindros circulares, cilindros no circulares y cilindros huecos. La forma periférica de una sección transversal de la pared incluye formas circulares, formas no circulares, formas poligonales y otras formas geométricas.

El resumen anterior no pretende describir cada realización que se dé a conocer de cada implementación de la presente invención. La breve descripción de los dibujos y la descripción detallada que vienen a continuación ejemplifican de manera más particular realizaciones ilustrativas.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es un dibujo de una realización de un conjunto de empalme de cables eléctricos.

La Fig. 2A es un dibujo en corte longitudinal de una realización de un conjunto de empalme de cables eléctricos.

La Fig. 2B es un dibujo en corte longitudinal de otra realización de un conjunto de empalme de cables eléctricos.

La Fig. 3 es una vista longitudinal en despiece de una realización del conjunto de empalme de cables eléctricos con dos cables eléctricos que tienen conectores de núcleo unidos que están situados dentro del conjunto.

La Fig. 4 es una vista longitudinal en despiece de una realización de un empalme de cables eléctricos parcialmente terminado, en donde la Fig. 4 ilustra características de la invención, pero no muestra una realización de la invención tal y como se reivindica.

Las Figs. 5a a 5e ilustran pasos en una realización de un método de formación de un empalme de cables eléctricos, en donde el empalme de cables eléctricos ilustra características de la invención, pero no muestra una realización de la invención tal y como se reivindica.

Descripción detallada

En la siguiente descripción se hace referencia al juego adjunto de dibujos que forman parte de la descripción de la presente memoria y en los que se muestran, a título ilustrativo, varias realizaciones específicas. Debe entenderse que se contemplan, y pueden realizarse, otras realizaciones sin salirse del alcance o apartarse del ámbito o espíritu de la presente invención. Por tanto, la descripción detallada que sigue no debe tomarse en un sentido limitativo.

Salvo que se indique lo contrario, debe entenderse que todos los números que expresan tamaños, cantidades, y propiedades físicas característicos utilizados en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones están modificados en todos los casos por el término "aproximadamente". Por tanto, a menos que se indique lo contrario, los parámetros numéricos establecidos en la memoria descriptiva y reivindicaciones adjuntas que siguen, son aproximaciones que pueden variar dependiendo de las propiedades deseadas que se busca obtener por parte de aquellos expertos en la técnica que utilizan la información descrita en la presente memoria. El uso de rangos numéricos mediante puntos finales incluye todos los números dentro de ese rango (p. ej. 1 a 5 incluye 1, 1,5, 2, 2,75, 3, 3,80, 4 y 5) y cualquier rango dentro de ese rango.

La Fig. 1 es un dibujo en perspectiva de una realización del conjunto de empalme de cables eléctricos proporcionado. El conjunto 100 de empalme de cables representa un conjunto de empalme de cables expandido, o 'pre-encogido', que incluye un núcleo 102 de soporte tubular y longitudinal que soporta el conjunto expandido durante los pasos de empalme iniciales. El núcleo de soporte puede tener cualquiera de varias formas. Algunas realizaciones del núcleo de soporte incluyen un núcleo de soporte extraíble. En la publicación PCT n.º 95/11542 (Nakamura et al.), US-3.515.798 (Sievvert), US-4.503.105 (Tomioka), US-4.935.464 (Ona y col.), US-5.087.492 (Vallauri y col.), US-5.098.752 (Jong y col.), US-5.495.650 (Crepel y col.), US-5.577.310 (Cheenne-Astorino y col.) y US-5.756.936 (Viebranz y col.) y en la solicitud de patente europea n.º 0.500.216 (Tuggle) pueden encontrarse ejemplos de núcleos de soporte extraíbles. En otras realizaciones, el núcleo de soporte puede ser un núcleo de soporte helicoidalmente arrollado, tales como los descritos en, por ejemplo, US-3.515.798 (Sievvert), US-4.389.440 (Keith) o US-5.589.667 (Tzukazaki y col.). Alternativamente, el núcleo de soporte puede incluir además un núcleo de soporte aplastable, tal como un soporte frangible que no haya que quitar del empalme. El núcleo de soporte aplastable se reduce en diámetro en respuesta al aplastamiento realizado por un operador de las secciones frangibles del núcleo de soporte aplastable, tal y como lo entienden los expertos en la técnica. Entre los ejemplos de núcleo aplastables pueden incluirse un material que tiene un diseño mallado que está incrustado en almáciga, y las conexiones en la malla del núcleo aplastable pueden romperse en respuesta a la compresión realizada por un operador, haciendo de esta manera que el núcleo aplastable se reduzca en diámetro.

El conjunto 100 de empalme de cables de la Fig. 1 también incluye un manguito 104 pantalla conductor longitudinal que está configurado para rodear circunferencialmente a un cuerpo 106 de empalme. El manguito pantalla 104 tiene extremos (no mostrados), que normalmente están inacabados y son irregulares, que están situados debajo de una cubierta 108 de contracción en frío tubular, entre la cubierta 108 de contracción en frío y el cuerpo 106 de empalme, tal y como se muestra. La cubierta 108 de contracción en frío ilustrada en la Fig. 1 incluye unos extremos 108a y 108b que están doblados hacia atrás hacia el centro del conjunto y soportados por núcleos 150 de soporte diferentes. Con el fin de facilitar la instalación, las partes expuestas del manguito pantalla 104 están dobladas hacia atrás sobre los extremos 108a y 108b y fijadas por unos medios 155 de fijación, que pueden comprender cinta adhesiva, goma elástica o cualquier otro material apropiado. Opcionalmente, el conjunto 100 de empalme de cables puede incluir una trenza 160 de tierra. La trenza 160 de tierra se extiende a través del conjunto 100 de empalme de cables, adyacente al manguito pantalla 104, y se extiende más allá de la cubierta 108 de contracción en frío una vez que se ha terminado el empalme. La trenza 160 de tierra puede conectarse a un cable o hilo de tierra externo. La trenza 160 de tierra puede ser de un material trenzado metálico o de cualquier otro material indicado para el uso como medio de conexión a tierra.

Todas las realizaciones del conjunto proporcionado incluyen una cubierta de contracción en frío tubular. La cubierta de contracción en frío está hecha de material contraíble en frío. La cubierta de contracción en frío puede comprender una o más láminas solapadas o contiguas de material de contracción en frío. El material contraíble en frío, tal y como lo entienden normalmente las personas de una experiencia normal en la técnica, puede ser cualquier material de naturaleza tubular que sea capaz de ser mantenido en un estado expandido por una estructura de soporte y que se reduzca en diámetro cuando se quite la estructura de soporte del material contraíble en frío. Por ejemplo, el material contraíble en frío puede ser caucho, un elastómero termoplástico o cualquier otro material apropiado que tenga propiedades contractivas en frío (tales como ser capaces de elongarse en más de un 100% o de endurecerse permanentemente en menos de un 30%), tal y como lo entienden los expertos en la técnica. Entre los ejemplos de materiales de caucho indicados se incluyen, aunque no de forma limitativa, el caucho de silicona, el copolímero de etileno-propileno-dieno (EPDM), el poliisopreno, el caucho de estireno-butadieno, el policloropreno, el caucho de butilo, el caucho de acrilonitrilo-butadieno (NBR), el caucho de acrilonitrilo-butadieno hidrogenado, el caucho acrílico, el caucho acrílico de etileno, caucho con rellenos de fluoroelastómero o caucho con rellenos de epicloridrina. Entre los ejemplos de elastómeros termoplásticos adecuados se incluyen, aunque no de forma limitativa, materiales plásticos, fluoroelastómeros, epicloridrinas, elastómeros termoplásticos de olefinas y elastómeros termoplásticos de estireno tales como copolímeros de bloques de estireno-butadieno (SBS) y copolímeros de estireno-etileno y butileno-estireno (SEBS)). Con el fin de mejorar las propiedades del material contraíble en frío, pueden incluirse varios aditivos, agentes y/o rellenos, tales como, por ejemplo, agentes colorantes, retardadores de la llama, lubricantes, coadyuvantes tecnológicos, rellenos, emolientes, agentes antiestáticos, agentes de reticulación y coadyuvantes de la reticulación, en cantidades adecuadas. Las realizaciones del material contraíble en frío pueden presentar características deseables de buena resistencia al desgarro, resistencia térmica, resistencia a la fluidización, transparencia y otras características, tal y como las entienden los expertos en la técnica. Cuando se encuentra en un estado relajado antes de la instalación, el material contraíble en frío normalmente tiene un diámetro interno que es menor que el diámetro externo del cuerpo de empalme y el núcleo de soporte y que también es menor o sustancialmente igual que al menos una parte del empalme eléctrico al que se va a aplicar, tal y como lo entienden los expertos en la técnica. En US-5.365.020 (Vallauri y col.) y 6.838.512 (Eggers y col.) y en de US n.º 2008/0135288 (Taylor y col.) y WO 2009/085445 (Janulis y col.) pueden encontrarse ejemplos y descripciones de materiales contraíbles en frío que pueden resultar útiles en los artículos proporcionados.

La Fig. 2 es un dibujo en corte longitudinal de una realización de un conjunto de empalme de cables eléctricos de la presente invención. El conjunto 200 de empalme de cables incluye un núcleo 202 de soporte tubular que define un tubo hueco a través del cual pueden insertarse uno o más cables eléctricos (no mostrados) antes de realizarse el empalme. Rodeando circunferencialmente al núcleo de soporte se encuentra un cuerpo 206 de empalme que en realidad tiene, en la realización ilustrada, al menos tres componentes: una capa semiconductora 210, una capa aislante 212 y una segunda capa semiconductora 214. El cuerpo 206 de empalme puede rodearse, en al menos parte de su longitud longitudinal, con una envoltura protectora 216. El cuerpo de empalme puede estar hecho de polímeros, normalmente cauchos, tales como cauchos de etileno-propileno-dieno y cauchos de silicona, resinas epoxi, epicloridrinas, fluoroelastómeros y combinaciones de los mismos.

La Fig. 2A también ilustra características de un manguito pantalla 204. El manguito pantalla 204 está situado entre una cubierta de contracción en frío expandida 208 y el cuerpo 206 de empalme. En esta realización, el manguito pantalla 204 está hecho de un material continuo y conductor a modo de trenza, tamiz o malla que, cuando se desdobra, es más largo que dos veces la longitud longitudinal del cuerpo 206 de empalme (colectivamente, 210, 212 y 214) y de la cubierta 208 de contracción en frío expandida. Normalmente, el manguito pantalla bicapa está diseñado para transportar entre aproximadamente un 16% y aproximadamente un 100% de la corriente de los núcleos conductores de los cables conectados por el empalme. Los extremos del material del que está hecho el manguito pantalla normalmente están inacabados y son irregulares, es decir, tienen extremos de hilo expuestos como los que se obtienen cuando se corta un tamiz metálico. En realizaciones del conjunto proporcionado, el manguito pantalla tiene extremos que están situados debajo de la cubierta de contracción en frío tubular expandida.

En algunas realizaciones de la presente invención, el manguito pantalla conductor no forma una capa totalmente solapada, de modo que se forme al menos una doble capa sobre toda la longitud del cuerpo de empalme, sino que puede formar una capa parcialmente solapada, de manera que se forme una doble capa sobre menos de

aproximadamente un 50% del cuerpo de empalme, puede formar una capa sustancialmente solapada, de manera que se forme una doble capa sobre aproximadamente un 50% y hasta aproximadamente el 100% del cuerpo de empalme, o puede formar una doble capa totalmente solapada, de manera que se forme una doble capa sobre el 100% o más del cuerpo de empalme. En realizaciones preferidas, todos los extremos de cualquier sección de manguito pantalla se solapan entre sí para conseguir un solapamiento total, y existen al menos dos capas de material conductor a lo largo de toda la longitud del empalme terminado. En la Fig. 2A, el manguito pantalla 204 tiene dos extremos 205 debajo de la cubierta 208 de contracción en frío tubular expandida y dos dobleces 205a y 205b que se extienden hacia fuera más allá de la cubierta 208 de contracción en frío tubular.

La Fig. 2B muestra un conjunto similar al de la Fig. 2A, pero que tiene una realización alternativa de un manguito pantalla conductor que comprende dos secciones 204' planas de manguito pantalla, situadas ambas circunferencialmente alrededor del cuerpo de empalme, y dos secciones dobladas de manguito pantalla 204", situadas cada una alrededor de un extremo del cuerpo de empalme. Los extremos de las secciones 204' planas de manguito pantalla y los extremos 204" de las secciones dobladas de manguito pantalla se solapan entre sí para que en dos ubicaciones del conjunto haya cuatro capas de material de manguito pantalla. Al igual que sucede en la realización de la Fig. 2A, ningún extremo de las secciones de manguito pantalla se extienden hacia fuera más allá del cuerpo de empalme y de la cubierta 208 de contracción en frío expandida; en vez, sólo las dobleces 205a y 205b se extienden más allá del cuerpo 206 de empalme y de la cubierta 208 de contracción en frío. La cubierta 208 de contracción en frío de la Fig. 2B muestra una representación longitudinal de una cubierta de contracción en frío doblada hacia atrás, tal y como se ilustra en la Fig. 1. Cada uno de los extremos 208a y 208b está soportado por un núcleo 250 de soporte.

También son aptas para la presente invención otras realizaciones de un manguito pantalla conductor. Normalmente se prefiere un solapamiento completo, pero pueden darse casos en los que solamente se prefiera un solapamiento parcial o sustancial. En una realización de una construcción de solapamiento parcial o sustancial, el manguito pantalla conductor puede ser un solo trozo de material que tenga dos partes dobladas que se extiendan más allá del cuerpo de empalme, pero que sea más corto del manguito pantalla conductor mostrado en la Fig. 2A para que sus dos extremos no se solapen. En una realización así, una parte del cuerpo de empalme estaría cubierta únicamente por una sola capa del manguito pantalla conductor. Esta realización podría modificarse con la adición de una sección plana de manguito pantalla (tal como la 204' mostrada en la Fig. 2B) para conseguir un solapamiento completo y, por tanto, al menos una doble capa sobre toda la longitud del cuerpo de empalme. En otro ejemplo, en una construcción de solapamiento parcial o sustancial, el manguito pantalla conductor puede estar formado por tres secciones, de manera similar a la realización mostrada en la Fig. 2B, pero sin una de las capas 204' planas de manguito pantalla.

Una ventaja del manguito pantalla conductor de la presente invención es que no tiene bordes irregulares expuestos, lo cual facilita su manipulación en aplicaciones en el campo. Adicionalmente, en realizaciones de conjuntos de empalme de cables que tienen las capas de manguito pantalla solapadas descritas en la presente memoria, puede utilizarse una malla metálica de calibre más fino para elaborar el manguito pantalla. Calibres adecuados para los hilos individuales de la malla metálica normalmente oscilan entre aproximadamente 0,51 mm (aproximadamente 24 AWG) y aproximadamente 0,13 mm (aproximadamente 36 AWG). Esto puede proporcionar un empalme que sea más flexible y doblable que los del estado actual de la técnica. Adicionalmente, el manguito pantalla bicapa puede proporcionar la misma, o mejor, capacidad de transporte de corriente (corriente máxima) que los empalmes tradicionales, que normalmente tienen manguitos pantalla formados por una sola capa de malla metálica de calibre grueso. El manguito bicapa puede proporcionar una corriente máxima de aproximadamente 1/3 del neutro en un cable conductor de aluminio 750. Puede proporcionar una área superficial de cobre de hasta aproximadamente 0,08 mm² (aproximadamente 156,340 milipulgadas circulares).

En las Figs. 3 y 4 se muestra una realización de un artículo proporcionado, en esta realización, un empalme de cables eléctricos, en las que la Fig. 4 ilustra las características de la invención, pero no muestra una realización de la invención tal y como se reivindica. La Fig. 3 muestra un empalme 300 de cables eléctricos que incluye un conjunto y un aparato (en esta realización, cables eléctricos unidos mediante un conector que está dentro del conjunto expandido). El conjunto incluye un núcleo 302 de soporte tubular que define un tubo hueco en el que el primer núcleo conductor 332a del primer cable eléctrico 302 y el segundo núcleo conductor del segundo cable eléctrico (sólo se muestra el núcleo conductor 332b del segundo cable eléctrico) están unidos por un conector 330. El conjunto también incluye un cuerpo de empalme (capas 310, 312 y 314 en la Fig. 3), unas secciones de manguito pantalla conductor 304' y 304", una cubierta 308 de contracción en frío y un/os núcleo/s 350 de soporte. El conector 330 puede ser cualquier conector que se utilice para unir física y eléctricamente dos o más núcleos eléctricamente conductores, tal como un conector prensado o un perno de seguridad. Normalmente, el conector es de aluminio, de cobre o de una aleación de aluminio y cobre. Cada hilo o cable a conectar se inserta en el conector, y el conector se sujeta luego al cable para terminar la conexión. Los conectores que resultan útiles en los artículos de la presente exposición son de sobra conocidos por los expertos en la técnica. Rodeando circunferencialmente al núcleo de soporte se encuentra un cuerpo de empalme que en realidad tiene, en la realización ilustrada, al menos tres componentes: una capa semiconductor 310, una capa aislante 312 y una segunda capa semiconductor 314. El cuerpo de empalme está rodeado, en al menos parte de su longitud longitudinal, por una envoltura protectora 316. Los constituyentes del primer cable eléctrico 320 se ilustran en la Fig. 3 e incluyen el núcleo conductor 332a, un aislamiento 334 de núcleo, una capa semiconductor 336, una pantalla 338 metálica de protección y una cubierta 340 de cable. El primer cable eléctrico 320 está colocado dentro del conjunto para que, al quitarse el núcleo 302 de soporte, la sección 304" de manguito pantalla, que incluye una doblez 305a, pueda hacer contacto con la pantalla 338 metálica de protección del primer cable eléctrico.

La Fig. 4 es una vista longitudinal de un conjunto 400, que es el mismo conjunto 300 con la excepción de que en la Fig. 4 se ha eliminado el núcleo de soporte interno y se ha permitido que una cubierta 408 de contracción en frío se relaje (salvo en los extremos soportados por el núcleo 450 de soporte) y haga que el cuerpo de empalme se ajuste perfectamente sobre los núcleos conductores unidos de los cables. En la Fig. 4 se muestra un aparato que comprende un conector 430 que une un núcleo conductor 432a de un primer cable eléctrico 420 a un núcleo conductor 432b de un segundo cable eléctrico (en la ilustración sólo se muestra el núcleo conductor). El conjunto 400 ahora se encuentra en su estado (sustancialmente) relajado e incluye el cuerpo de empalme (incluida una capa semiconductora 410, una capa aislante 412 y una segunda capa semiconductora 414) perfectamente colocado alrededor del aislamiento 434 de núcleo y de los cables unidos. En la Fig. 4 se ha hecho que una sección 404" de manguito pantalla esté en contacto eléctrico con una primera pantalla 438 metálica de protección del primer cable eléctrico 420. La conexión eléctrica queda asegurada mediante el uso de una o más abrazaderas 448, que pueden ser muelles de fuerza constante, por lo que la primera 438 pantalla metálica de protección del primer cable 420 está ahora en contacto eléctrico con un manguito 404 pantalla metálico y (el otro extremo es el mismo) además en contacto eléctrico con la pantalla 438 metálica de protección del segundo cable eléctrico. Sobre el primer cable eléctrico 420 se muestran una capa semiconductora 436 y una cubierta 440 de cable.

Los conectores de empalme eléctrico proporcionados pueden configurarse para conectar eléctricamente conductores/hilos con una amplia gama de tamaños de conductor. En una realización se proporciona un conector de empalme eléctrico que conecta eléctricamente conductores de media y de alta tensión, tales como hilos (cables) de media tensión que tienen un tamaño comprendido entre 6,5 mm (calibre 2) y 1270 mm² (2500 kcmil) o mayor. Algunas realizaciones proporcionan un conector de empalme eléctrico que es apto para la conexión eléctrica de conductores de tamaño industrial o los empleados en los sectores de la automoción y de las telecomunicaciones. Cuando los cables eléctricos conducen energía eléctrica de media tensión, entonces las pantallas metálicas de protección y el manguito pantalla del empalme proporcionado pueden proporcionar un conducto para el flujo de retorno de corriente que circula por los núcleos conductores de los cables. En algunas conexiones de media y de alta tensión puede haber presente un segundo núcleo para el flujo de retorno, y el camino conductor proporcionado a través de las pantallas metálicas de protección conectadas y el manguito pantalla del empalme proporcionado puede utilizarse sólo para la conexión a tierra.

Además, se proporciona un método de formación de un empalme eléctrico. En la serie de Figs. 5a a 5e se ilustra una realización de este método. El método ilustrado incluye proporcionar un primer cable eléctrico 520a que tiene un primer núcleo conductor 532a y una pantalla 538a metálica de protección. El primer cable eléctrico 520a también incluye un aislador 534a de núcleo, una capa semiconductora 536a y una cubierta 540a de cable. También se proporciona un conjunto 500 de empalme eléctrico que incluye un núcleo 502 de soporte, un cuerpo 506 de empalme, un manguito pantalla 504, una cubierta 508 de contracción en frío y unos núcleos 550 de soporte. El manguito pantalla 504 tiene extremos (no visibles) que están situados entre la cubierta 508 de contracción en frío y el cuerpo 506 de empalme. En la Fig. 5a, el primer cable eléctrico 520a se ha insertado a través del núcleo 502 de soporte del conjunto 500. El conjunto 500 se ha movido en el sentido de la flecha sobre el primer cable eléctrico 520a y lejos del extremo a empalmar. En la Fig. 5b, un conector eléctrico 530 está colocado sobre un núcleo conductor 532a del primer cable eléctrico 520a y sobre un núcleo conductor 532b de un segundo cable eléctrico 520b para establecer una conexión eléctrica. El conjunto 500 de empalme eléctrico se mueve luego en el sentido de la flecha de la Fig. 5b hasta una posición en la que cubre el conector eléctrico 530, lo que tiene como resultado la posición del conjunto y del conector mostrada en la Fig. 5c. En la Fig. 5c, el manguito pantalla 504 se encuentra ahora sustancialmente alineado sobre una primera pantalla 538a metálica de protección del primer cable eléctrico 520a en el lado izquierdo del conjunto y sobre una segunda pantalla 538b metálica de protección del segundo cable eléctrico 520b en el lado derecho del conjunto. Una capa semiconductora 536b del segundo cable eléctrico 520b y el conector 530 se muestran en una vista oculta dentro del conjunto de la Fig. 5c. En esta realización, el núcleo 502 de soporte es un núcleo de soporte helicoidalmente arrollado, un extremo 503 del cual sobresale del conjunto de la Fig. 5c. El extremo 503 del núcleo 502 de soporte se desenrollará, normalmente en sentido antihorario, y se tirará de él en el sentido de la flecha para hacer que el cuerpo 506 de empalme y la parte interior de la cubierta 508 de contracción en frío colapsen sobre los cables empalmados. En la Fig. 5d se han utilizado unas abrazaderas 548, que pueden ser muelles de fuerza constante, para formar una conexión eléctrica entre el manguito pantalla 504 y la segunda pantalla 538b metálica de protección. El extremo 503 del núcleo de soporte se ha sacado parcialmente, lo que ha hecho que una parte del cuerpo 506 de empalme, el manguito pantalla 504 y una parte interior de la cubierta 508 de contracción en frío colapsen sobre el segundo cable eléctrico 520b. Tal y como se ilustra en la Fig. 5e, una vez que el núcleo 502 de soporte se quita por completo, las abrazaderas 548 se emplean para formar una conexión eléctrica entre la primera pantalla metálica de protección 538a del primer cable eléctrico 520a y el manguito pantalla 504. Tal y como además se ilustra en la Fig. 5e, se ha quitado el núcleo 550 de soporte que soporta el extremo 508b de cubierta de contracción en frío y se ha desdoblado el extremo 508b para que cubra totalmente el manguito pantalla 504, las abrazaderas 548 y una parte de la cubierta de cable 540b. Para terminar el empalme, se quitará el núcleo 550 de soporte restante y se desdoblará un extremo de cubierta 508a de contracción en frío para que cubra totalmente el manguito pantalla 504, las abrazaderas 548 y una parte de la cubierta 540a de cable. Habitualmente se aplica grasa debajo de los extremos 508a posteriores doblados y 508b para que puedan desdoblarse con más facilidad. Para realizaciones que tengan una cubierta de contracción en frío, tal como la ilustrada en la Fig. 2A, que no tiene extremos posteriores doblados (p. ej. 108a y 108b), pueden utilizarse adicionalmente cubiertas de contracción en frío de corta longitud diferentes. La cubierta de contracción en frío de la Fig. 2A expuesta podría dejar partes del manguito pantalla 204 una vez terminado el empalme. En una realización así, puede colocarse una

5 cubierta de contracción en frío de corta longitud (no mostrada) sobre la parte del manguito pantalla 204 que se
extiende más allá de la cubierta 208 de contracción en frío. La cubierta de contracción en frío de corta longitud
puede utilizarse para cubrir todas las partes conductoras expuestas de un empalme una vez realizado el empalme y
después de que la cubierta de contracción en frío se haya relajado o contraído. Por ejemplo, puede hacerse colapsar
10 para cubrir una parte de la cubierta 208 de contracción en frío, la parte expuesta del manguito pantalla 204,
cualquier abrazadera empleada y una parte de la cubierta de cable del cable que se está empalmando. La cubierta
de contracción en frío de corta longitud puede estar hecha de los mismos materiales que la cubierta de contracción
en frío del conjunto. Normalmente, la cubierta de contracción en frío de corta longitud con núcleo de soporte se
15 enhebra al cable eléctrico antes de realizarse el empalme. Luego se mueve sobre las partes conductoras expuestas
del empalme que incluyen las una o más abrazaderas. Se quita el núcleo de soporte de la cubierta de contracción en
frío de corta longitud, y la cubierta de corta longitud se contrae o encoge para terminar el empalme y, de esta
manera, proporcionar un sello ambiental sobre todas las partes conductoras del empalme.

15 Adicionalmente, se proporciona un juego que incluye un conjunto como el descrito anteriormente. Además del conjunto, el
juego incluye al menos una abrazadera, normalmente dos abrazaderas, para cada lado del empalme y, opcionalmente y
dependiendo del tipo de cubierta de contracción en frío empleada, una cubierta de contracción en frío de corta longitud.

20 A los expertos en la técnica les resultarán obvias varias modificaciones y alteraciones de la presente invención sin
salirse del alcance de la presente invención. Se deberá entender que no está previsto que la presente invención está
indebidamente limitada por las realizaciones ilustrativas y los ejemplos definidos en la presente memoria y, de esta
forma, dichos ejemplos y realizaciones se presentan solamente a modo de ejemplo, donde solamente se pretende
que el alcance de la invención esté limitado por el conjunto de reivindicaciones definidas de la siguiente forma.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto (200; 300) que comprende:

5 un núcleo (202; 302) de soporte tubular;
 un cuerpo (206; 210, 212, 214; 310, 312, 314) de empalme que tiene dos extremos y está
 dispuesto sobre el núcleo de soporte;
 un manguito (204; 204', 204"; 304', 304") pantalla conductor, que comprende al menos dos capas
 10 solapadas y está configurado para rodear circunferencialmente el cuerpo (206; 210, 212, 214; 310, 312,
 314) de empalme; y
 una cubierta (208; 308) de contracción en frío configurada para rodear circunferencialmente el
 manguito pantalla (204; 204', 204"; 304', 304"),
 en donde el manguito (204; 204', 204"; 304', 304") pantalla conductor se extiende más allá de
 15 ambos extremos del cuerpo (206; 210, 212, 214; 310, 312, 314) de empalme en donde el
 manguito (204; 204', 204"; 304', 304") pantalla conductor comprende una o más secciones,
 teniendo cada sección dos extremos, y en donde todos los extremos de sección están situados
 entre la cubierta (208; 308) de contracción en frío y el cuerpo (206; 210, 212, 214; 310, 312,
 20 314) de empalme; y
 en donde al menos una sección del manguito pantalla (204; 204', 204"; 304', 304") comprende una
 parte doblada que se extiende más allá de un extremo del cuerpo (206; 210, 212, 214; 310, 312, 314)
 de empalme.

2. Un artículo que comprende:

25 un aparato; y
 un conjunto (200; 300) que comprende:

 un cuerpo (206; 210, 212, 214; 310, 312, 314) de empalme que tiene dos extremos,
 un manguito (204; 204', 204"; 304', 304") pantalla conductor longitudinal que comprende
 30 al menos dos capas solapadas y está configurado para rodear circunferencialmente el
 cuerpo (206; 210, 212, 214; 310, 312, 314) de empalme, y
 una cubierta (208; 308) de contracción en frío tubular configurada para rodear
 circunferencialmente el manguito pantalla (204; 204', 204"; 304', 304"),

 35 en donde el manguito (204; 204', 204"; 304', 304") pantalla conductor se extiende más allá de
 ambos extremos del cuerpo (206; 210, 212, 214; 310, 312, 314) de empalme,
 en donde el manguito (204; 204', 204"; 304', 304") pantalla conductor comprende una o más
 secciones, teniendo cada sección dos extremos, y en donde todos los extremos de sección
 40 están situados entre la cubierta (208; 308) de contracción en frío y el cuerpo (206; 210, 212,
 214; 310, 312, 314) de empalme; y
 en donde al menos una sección del manguito pantalla (204; 204', 204"; 304', 304") comprende una parte
 doblada que se extiende más allá de un extremo del cuerpo (206; 210, 212, 214; 310, 312, 314) de
 empalme, y
 45 en donde el cuerpo (206; 210, 212, 214; 310, 312, 314) de empalme, el manguito pantalla (204; 204',
 204"; 304', 304") y la cubierta (208; 308) de contracción en frío están colectivamente configurados para
 rodear circunferencialmente el aparato.

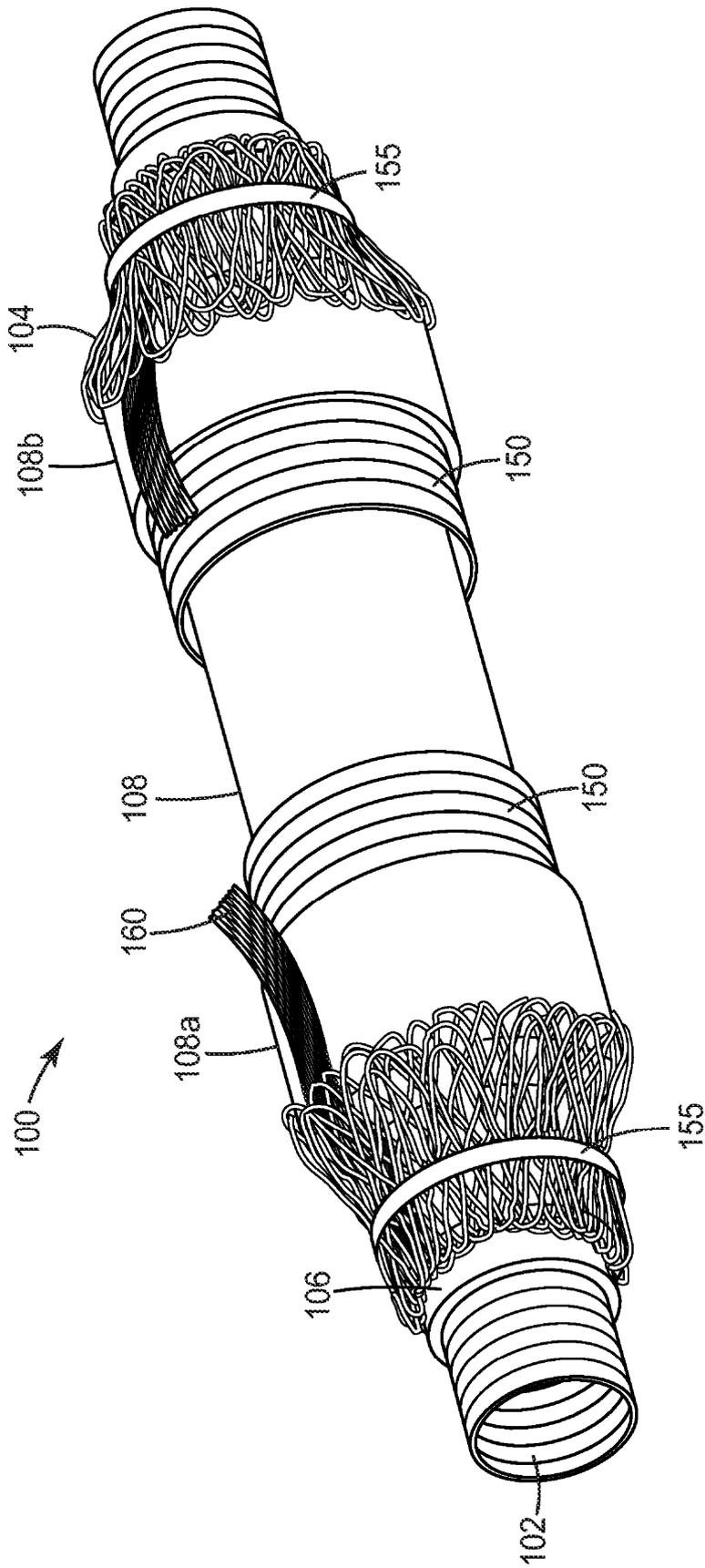


FIG. 1

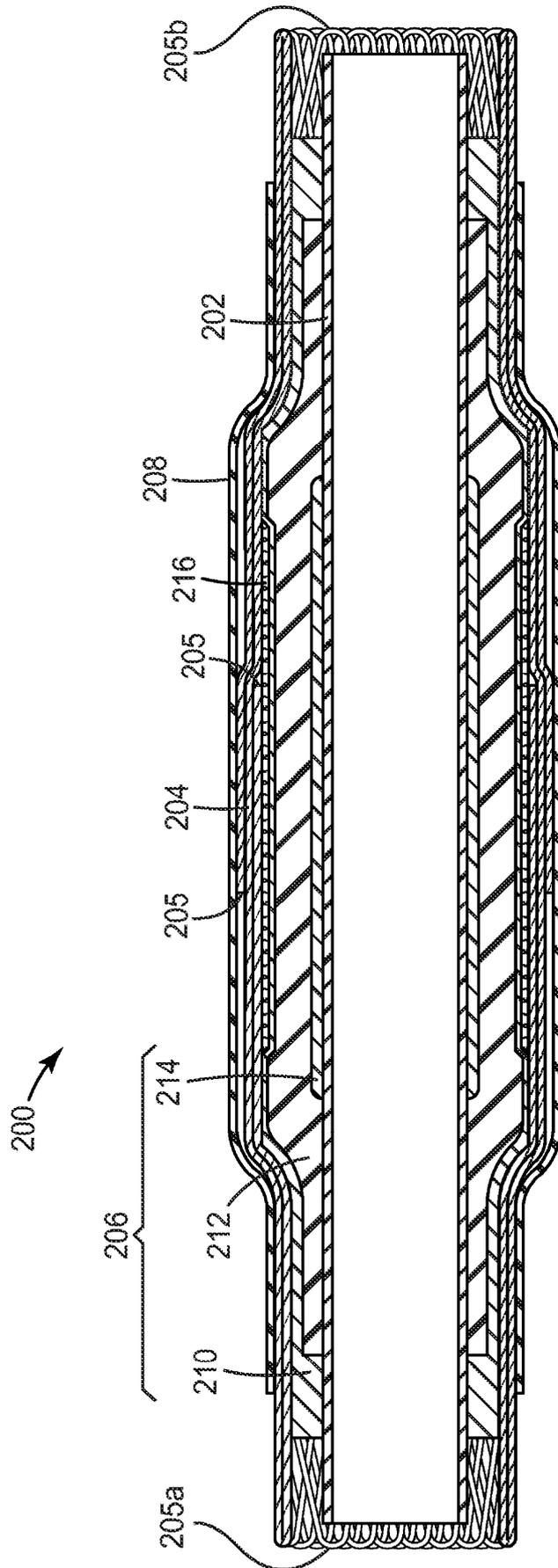


FIG. 2A

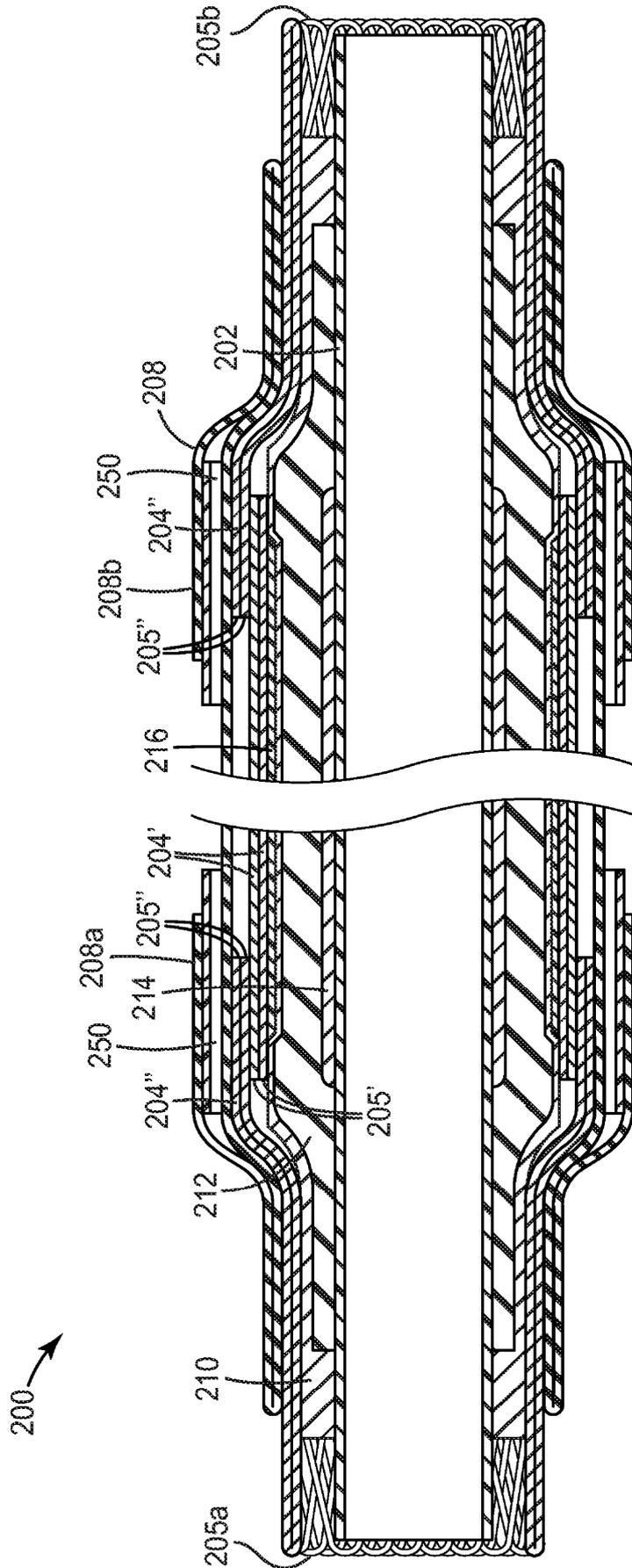


FIG. 2B

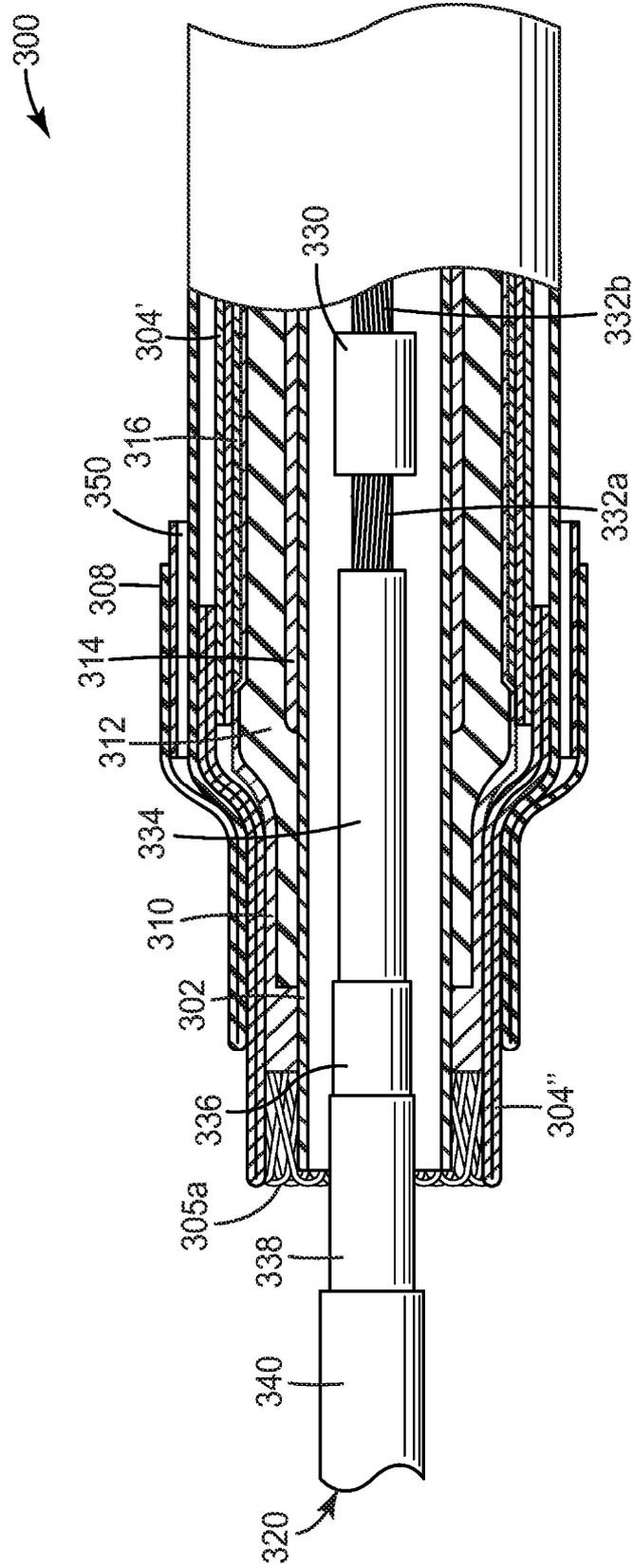


FIG. 3

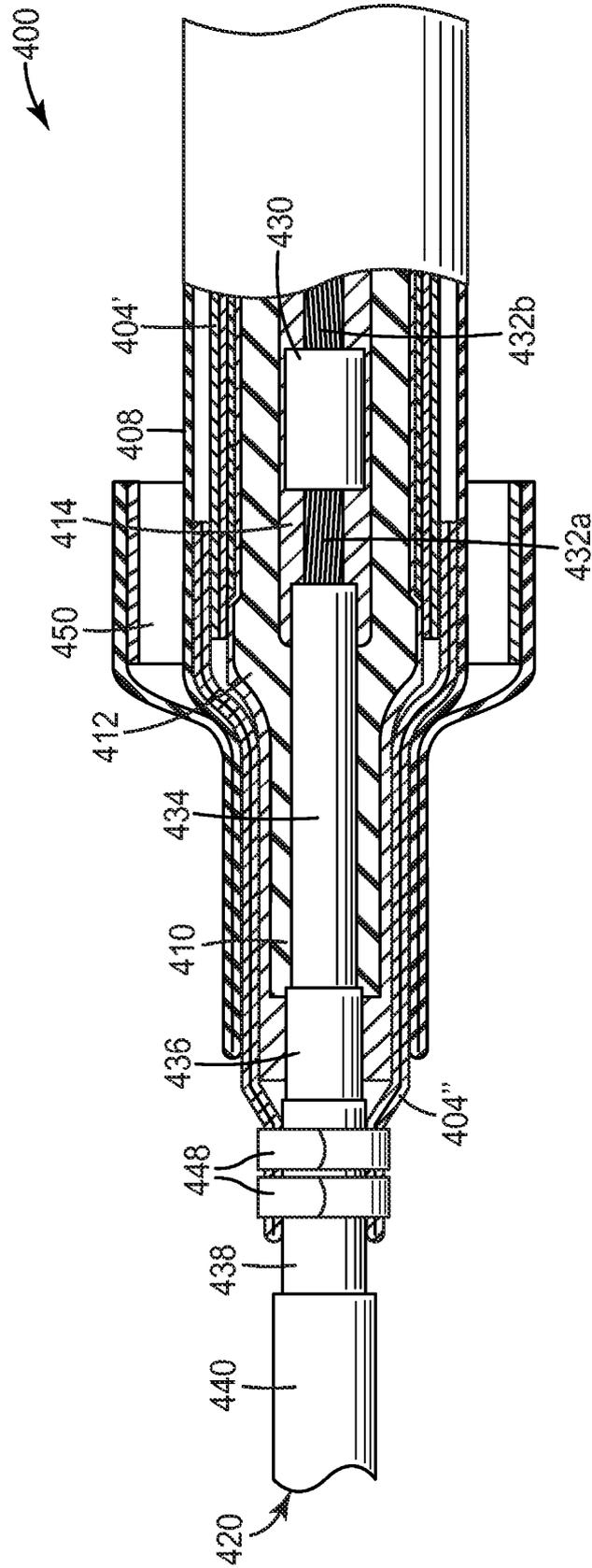
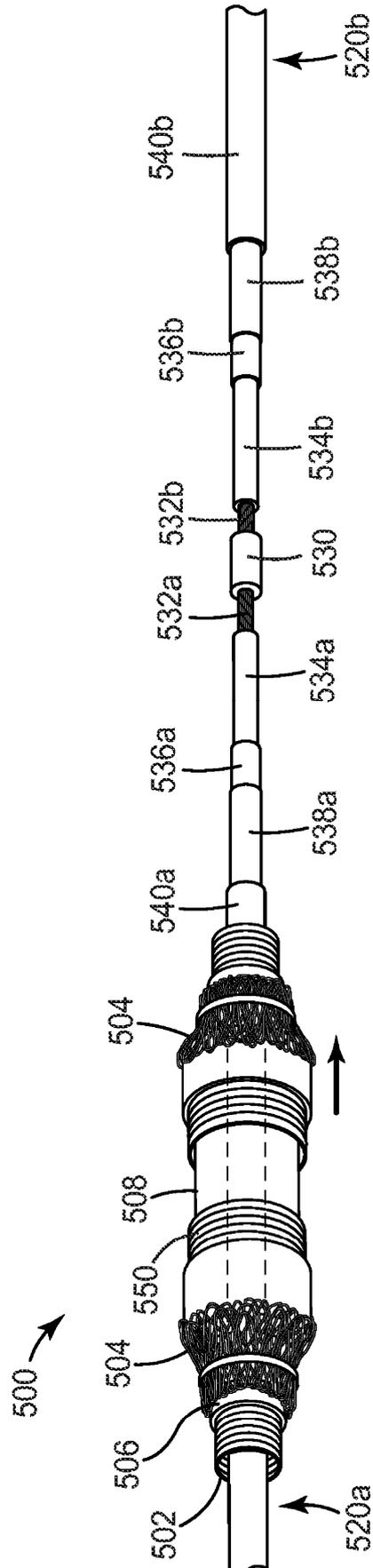
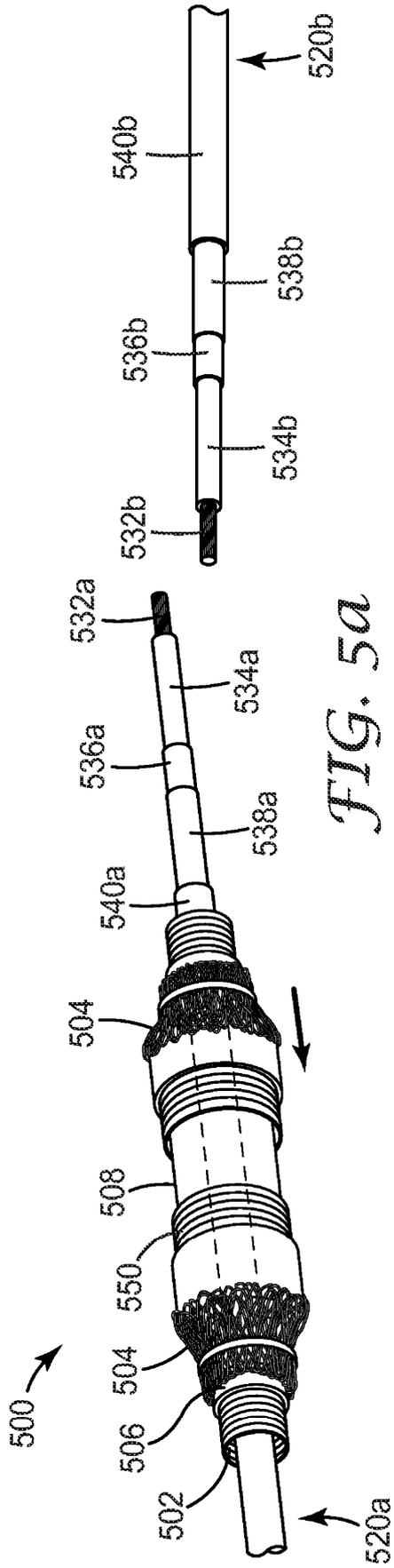


FIG. 4



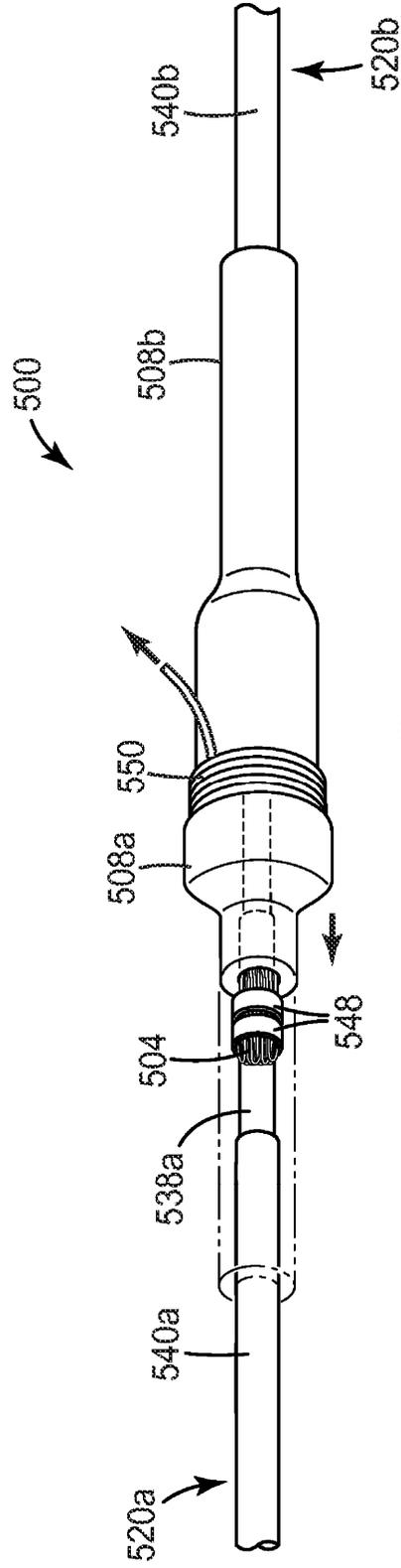


FIG. 5e