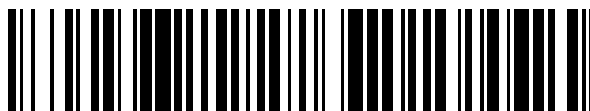


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 721 769**

51 Int. Cl.:

<b>H01R 24/38</b>	(2011.01)
<b>H01R 35/02</b>	(2006.01)
<b>H01R 35/04</b>	(2006.01)
<b>H01R 13/187</b>	(2006.01)
<b>H01R 13/641</b>	(2006.01)
<b>H01R 24/58</b>	(2011.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.08.2015 PCT/US2015/044480**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.02.2016 WO16025392**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2015 E 15832233 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019 EP 3180821**

54 Título: **Conector y enchufe eléctricos multidireccionales**

30 Prioridad:

**11.08.2014 US 201462035788 P**  
**30.03.2015 US 201562140282 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.08.2019**

73 Titular/es:

**GOGORO INC. (100.0%)**  
**3806 Central Plaza, 18 Harbour Road**  
**Wanchai, Hong Kong, CN**

72 Inventor/es:

**WU, YI-TSUNG;**  
**LIN, SUNG-CHING;**  
**HSU, CHEN-SHIN y**  
**CHEN, YU-MIN**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 721 769 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 y enchufe eléctricos multidireccionales

**5 ANTECEDENTES****Campo técnico**

10 Los modos de realización descritos en el presente documento se refieren a dispositivos de almacenamiento de energía eléctricos portátiles, tales como los utilizados para proporcionar alimentación a dispositivos eléctricos, tales como vehículos y electrónica de consumo, y conectores para realizar una conexión eléctrica entre dichos dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica portátiles y dispositivos para ser accionados por o utilizados para cargar tales dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica.

**15 Descripción de la técnica relacionada**

El documento US4593464 describe terminales conductores que se deforman plásticamente por lo que se conectan eléctrica y mecánicamente a uno u otro par de conductores eléctricos tubulares de un conector triaxial. Cada terminal tiene un surco anular en el mismo recibido dentro de una muesca respectiva en un labio que se extiende desde uno de los respectivos conductores tubulares y se golpea el terminal para deformar las paredes de la ranura alrededor del labio. El otro extremo de cada terminal (40) está conectado al alojamiento del conector mediante un compuesto de encapsulado de plástico.

25 El documento EP 1 638 170 A2 divulga un conector eléctrico para aplicaciones de alta corriente que tiene un conjunto de enchufe y toma de acoplamiento. El conjunto de tomas tiene dos tomas dispuestas coaxialmente entre sí y eléctricamente interconectados. La toma central recibe y contacta con un pin en el conjunto del enchufe; la otra toma hace contacto con la superficie externa de un manguito tubular que rodea y está conectado eléctricamente de manera integral con el pasador. El conjunto de toma también tiene una tercer toma aislado eléctricamente y dispuesto coaxialmente hacia el exterior de los otros dos tomas. La tercera toma hace contacto eléctrico con la superficie exterior de un contacto tubular que se extiende coaxialmente del pasador y está eléctricamente aislado del mismo. Cada una de las tomas tiene una configuración hiperboloide de múltiples cables resistentes para hacer contacto con el pasador, el manguito y el contacto exterior.

35 El documento CN 202 662 934 U proporciona un sistema de conexión eléctrica inalámbrica para conectar un aparato a una base de alimentación, en el que el sistema comprende un enchufe y una toma correspondiente, el enchufe y la toma están configurados para proporcionar conexión eléctrica y conexión no eléctrica relativamente girando alrededor de 360 grados entre la base de potencia y el aparato, y la conexión no eléctrica es proporcionada por un componente dispuesto en el centro.

40 El documento WO 2009/134379 A1 divulga un sistema de conexión eléctrica que incluye una toma triaxial y un enchufe triaxial, cada uno con tres contactos concéntricos: uno interno, uno intermedio y uno externo. En el proceso de conexión, los contactos externos se conectan primero, los contactos internos se conectan en segundo lugar y los contactos intermedios se conectan en tercer lugar. Todos los contactos, excepto el contacto interno del enchufe, están conectados a un aislante que cubre un lado radial del contacto, y se extiende más allá del extremo del contacto. Dos de los aisladores aíslan los contactos internos de los contactos intermedios antes de realizar cualquiera de sus conexiones.

50 CN2805143 Y se refiere a un campo técnico de un aparato de calentamiento eléctrico, especialmente un conector eléctrico inalámbrico dividido para calentador de líquido usado para cafeteras de electro-calor, teteras de agua de calentamiento eléctrico y medios de calentamiento de leche, etc. La tarea del modelo de utilidad es proporcionar un conector eléctrico seguro y fiable para un calentador de líquido con una estructura simple, un rendimiento inestable y un funcionamiento conveniente para solucionar las deficiencias de los defectos ocultos inseguros de que el accidente de descarga eléctrica ocurra fácilmente; la chispa de arco se crea cuando se cierra el contacto; el rendimiento es inestable; el cortocircuito ocurre fácilmente y así sucesivamente en el conector eléctrico adoptado por los calentadores de líquidos inalámbricos divididos, tales como las cafeteras de calentamiento eléctrico existentes, las teteras de agua de calentamiento eléctrico y los medios de calentamiento de leche, etc. El modelo de utilidad incluye un acoplador superior y un acoplador inferior. El acoplador inferior se puede dividir en un acoplador inferior de tipo de permuta de izquierda y derecha de contacto o un acoplador inferior de tipo de permuta de subida y bajada de contacto de acuerdo con los diferentes tipos de permuta de contacto. Cuando el acoplador superior se junta a tope con e inserta en el acoplador inferior, el calentador de líquido puede mantener una característica conductora en un estado de rotación de 60 360 grados.

Las baterías tales como las baterías de iones de litio son conocidas por almacenar más energía en unidades más pequeñas y ligeras. Las baterías de iones de litio han encontrado una amplia aplicación en la alimentación de dispositivos electrónicos portátiles tales como teléfonos celulares, tablets, ordenadores portátiles, herramientas

eléctricas y otros equipos de alta corriente. El bajo peso y la alta densidad de energía también hacen que las baterías de iones de litio sean atractivas para su uso en vehículos eléctricos híbridos y vehículos completamente eléctricos.

En algunas aplicaciones, una pluralidad de baterías individuales de iones de litio se empaquetan juntas para formar un paquete de baterías. Dichos paquetes de baterías incluyen componentes eléctricos que crean la conexión eléctrica entre la pluralidad de baterías individuales de iones de litio y los terminales eléctricos principales negativos y positivos del paquete de baterías. Los terminales eléctricos negativos y positivos del paquete de baterías se pueden conectar a los correspondientes terminales eléctricos negativos y positivos de un dispositivo para proporcionar energía eléctrica al dispositivo. En aplicaciones como ordenadores o teléfonos móviles, la conexión eléctrica a

los terminales eléctricos del paquete de baterías a menudo solo se pueden lograr cuando el paquete de baterías se inserta en el compartimento de las baterías en una posición. En otras posiciones, el paquete de baterías no se puede recibir en el compartimento de las baterías y/o los terminales de la batería no hacen conexión eléctrica con los terminales del dispositivo. De manera similar, los cargadores para tales tipos de paquetes de baterías a menudo incluyen compartimentos para recibir el paquete de baterías que se va a cargar. El compartimento de las baterías de estos cargadores es a menudo una réplica del compartimento contenido en el dispositivo para ser alimentado por el paquete de baterías. Al igual que con los dispositivos, si el paquete de baterías no está orientado correctamente en el compartimento del cargador de batería, la batería puede no ser aceptada en el compartimento y/o los terminales eléctricos del paquete de baterías pueden no hacer conexión eléctrica con los terminales eléctricos del cargador. En otros casos, cuando el paquete de baterías se recibe en el compartimento de las baterías del cargador o del dispositivo en una orientación incorrecta, los terminales eléctricos de la batería pueden hacer contacto con los terminales eléctricos del cargador o el dispositivo; sin embargo, tal contacto puede no cumplir con los parámetros de diseño establecidos para la conexión eléctrica entre la batería y el cargador y/o dispositivo. Por ejemplo, el área de contacto entre los terminales eléctricos del paquete de baterías y los terminales eléctricos del dispositivo o el cargador cuando el paquete de baterías no está en su orientación adecuada puede ser menor que el área de contacto entre los terminales eléctricos del paquete de baterías. en los terminales eléctricos del dispositivo o cargador cuando el paquete de baterías está en su orientación correcta. Esta área de contacto reducida cuando la batería no está en su orientación adecuada puede hacer que la temperatura de los terminales eléctricos suba a niveles no deseados y potencialmente inseguros.

La inserción de un paquete de baterías en una orientación incorrecta dentro de un dispositivo que debe ser eléctrico por el paquete de baterías o dentro de un dispositivo para cargar el paquete de baterías puede ocurrir debido a la falta de comprensión del usuario de la orientación correcta o debido a un descuido en el dispositivo. parte del usuario. Con la proliferación de dispositivos eléctricos, como herramientas eléctricas, dispositivos, dispositivos de comunicación portátiles personales, ordenadores portátiles y tablets, dispositivos de medios personales, vehículos y similares, existe un interés en los paquetes de baterías y los diseños de conexión eléctrica del paquete de baterías que minimizan la posibilidad de instalar un paquete de baterías en una orientación dentro de un dispositivo para que sea alimentado por el paquete de baterías o dentro de un dispositivo para cargar el paquete de baterías de manera que la energía eléctrica no fluya entre los dos o fluya, pero creando condiciones inseguras. Evitar la orientación incorrecta evita el riesgo de crear condiciones potencialmente inseguras y promueve la descarga y carga correctas de la batería, además de evitar daños en los terminales del paquete de baterías y/o los terminales del dispositivo eléctrico o del dispositivo de carga.

Se conocen conectores capaces de conectar eléctricamente una fuente de energía eléctrica a un dispositivo para ser alimentado por energía eléctrica desde la fuente de energía eléctrica sin tener en cuenta la orientación de rotación del conector. Por ejemplo, los conectores conocidos históricamente como toma para encendedor de cigarrillos de 12 V, utilizan un conector hembra redondo y un conector macho redondo. Se puede hacer una conexión eléctrica entre los dos; independientemente de la orientación de rotación, el conector macho se inserta en el conector hembra. Tales tipos de conectores están diseñados para sistemas de 12 V y, típicamente, tienen corrientes de funcionamiento máximas recomendadas del orden de 5 a 10 amperios, muy por debajo de los niveles actuales requeridos para los dispositivos modernos de alto consumo de corriente, por ejemplo, herramientas eléctricas, aparatos eléctricos y vehículos eléctricos, que consumen corriente en niveles uno o dos órdenes de magnitud mayores que los niveles actuales de 12 V de valor nominal de los conectores eléctricos de encendedor de cigarrillos.

Incluso cuando se instala/inserta un paquete de baterías en una orientación adecuada, la conexión eléctrica entre los terminales eléctricos del paquete de baterías y los terminales eléctricos de un dispositivo a ser alimentado por el paquete de baterías o un dispositivo para cargar el paquete de baterías no puede funcionar de la forma para la cual se diseñó. Por ejemplo, los materiales conductores o no conductores no deseados podrían alojarse entre los terminales del paquete de baterías y los terminales del dispositivo o cargador. Algunas partes de los terminales podrían dañarse o romperse. Tales condiciones pueden dar como resultado condiciones inseguras y un rendimiento degradado. Por lo tanto, incluso en situaciones en las que el paquete de baterías se instala/inserta en su orientación correcta, existe interés en formas efectivas de confirmar que la conexión eléctrica entre los terminales eléctricos del paquete de baterías y los terminales eléctricos del dispositivo eléctrico o el dispositivo para la carga de la batería es la forma diseñada.

## BREVE SUMARIO

Las alternativas a las emisiones de tubo de escape cero a los motores de combustión mejorarían enormemente la calidad del aire y, por lo tanto, la salud de grandes poblaciones.

5 Si bien se aprecian las emisiones de tubo de escape cero que benefician a todos los vehículos eléctricos, la adopción de vehículos totalmente eléctricos por parte de grandes poblaciones ha sido lenta. Una de las razones parece ser el coste, particularmente el coste de

10 baterías secundarias. Otra de las razones parece ser el rango de conducción limitado disponible con una sola carga de una batería, y el tiempo relativamente largo (por ejemplo, varias horas) necesario para recargar una batería secundaria cuando se agota. Otra razón más parece ser la naturaleza complicada de reemplazar baterías secundarias en vehículos completamente eléctricos.

15 Los enfoques descritos en el presente documento pueden abordar algunos de los problemas que han limitado la adopción de la tecnología de emisiones del tubo de escape cero, sobre todo en ciudades densamente pobladas, y en poblaciones con recursos financieros limitados.

Por ejemplo, el tema descrito en el presente documento se refiere a conectores de acuerdo con la reivindicación 1 y enchufes de acuerdo con la reivindicación 10.

20 Se describen conectores para conectar eléctricamente dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica, por ejemplo, baterías o paquetes de baterías, a un dispositivo para ser alimentado por el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o un dispositivo para cargar el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica. Los conectores pueden realizar una conexión eléctrica entre el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica y un dispositivo para ser alimentado por el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o un dispositivo para

25 cargar el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica con el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica en más de una orientación espacial (por ejemplo, de rotación). Los conectores eléctricos para dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica del tipo descrito en el presente documento pueden crear las conexiones eléctricas descritas anteriormente en una pluralidad de orientaciones espaciales (por ejemplo, una primera posición, una segunda

30 posición girada desde la primera posición, una tercera posición girada desde la primera y segunda posición, y otras posiciones de rotación). Los conectores descritos proporcionan una conexión eléctrica segura entre un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica y un dispositivo eléctrico que tiene un período de tiempo prolongado. La corriente eléctrica requiere uno, dos o incluso más órdenes de magnitud mayores que los valores nominales actuales de tiempo extendido para los conectores eléctricos convencionales, como los conectores eléctricos de estilo de encendedor de cigarrillos de 12 V más ligeros, que típicamente tienen valores nominales de corriente de un período de tiempo extendido de aproximadamente 5 a 10 amperios y valores nominales máximos momentáneos de

35 aproximadamente 15 a 20 amperios. Los conectores eléctricos convencionales como los conectores eléctricos tipo encendedor de cigarrillos incluyen un pasador positivo en forma de resorte y contacto puntual que no están diseñados para manejar con seguridad corrientes mucho mayores que 20 amperios o aplicaciones que involucran altos niveles de vibración. Los conectores del tipo descrito en el presente documento proporcionan una ventaja, ya que se pueden hacer conexiones eléctricas robustas y seguras en una pluralidad de orientaciones espaciales del conector en el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica en relación con el conector en el dispositivo eléctrico o el dispositivo para cargar el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica.

40 Debido a que un conector de dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil de acuerdo con los modos de realización descritos en el presente documento puede emparejarse con un conector del dispositivo eléctrico o el dispositivo para cargar el dispositivo de almacenamiento eléctrico portátil en una pluralidad de orientaciones espaciales específicas en las que la energía eléctrica portátil el dispositivo de almacenamiento es instalado o recibido por el dispositivo eléctrico o el dispositivo para cargar el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica, los usuarios de dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica que utilizan conectores eléctricos del tipo descrito en el presente documento estarán seguros de que una conexión eléctrica robusta y segura puede crearse para un dispositivo eléctrico o un dispositivo para cargar el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica. El usuario estará menos preocupado y será menos probable que instale incorrectamente el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica y, por lo tanto, la utilización de los dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica será más segura, se producirá con mayor rapidez y será más generalizada.

60 Los conectores eléctricos del tipo descrito en el presente documento incluyen un conector para crear la conexión eléctrica entre un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil conectado eléctricamente al conector o un dispositivo eléctrico conectado eléctricamente al conector y un enchufe conectado eléctricamente a un dispositivo eléctrico o un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica que no está conectado eléctricamente al conector. Los conectores incluyen una base de conector eléctricamente no conductora que tiene un eje central del conector; un alojamiento de contacto eléctrico que incluye una pared lateral externa que se extiende en una dirección paralela al eje central del conector y una pared lateral interna que se extiende en una dirección paralela al eje central

- 5 del conector, con la pared lateral interna ubicada más cerca del eje central del conector que la pared lateral externa, el alojamiento de contacto eléctrico centrado en el eje central del conector; un primer terminal que incluye al menos dos placas de contacto conductoras eléctricamente ubicadas adyacentes a la pared lateral interna del alojamiento de contacto eléctrico; y un segundo terminal que incluye al menos una placa de contacto conductora eléctricamente situada adyacente a la pared lateral externa del alojamiento del contacto eléctrico.
- 10 Los conectores comprenden además un terminal de prueba de conexión situado más cerca del eje central del conector que el primer terminal y configurado para conectarse eléctricamente al primer terminal cuando el conector está conectado eléctricamente al enchufe.
- 15 El terminal de prueba de conexión puede incluir un material de alta impedancia.
- Los conectores pueden estar configurados para acoplarse con el enchufe en dos o más orientaciones y crear una conexión eléctrica con el enchufe en cada una de las dos o más orientaciones, con las dos o más orientaciones correspondientes a diferentes posiciones del conector con relación al enchufe, con cada posición diferente del conector en relación con el enchufe correspondiente a diferentes posiciones de rotación del conector en relación con el eje central del conector.
- 20 Las dos o más orientaciones pueden ser tres o más orientaciones, cuatro o más orientaciones, o cinco o más orientaciones.
- El dispositivo alimentado eléctrico puede ser un motor eléctrico de tracción para un vehículo.
- 25 La pared lateral externa y la pared lateral interna del conector pueden ser concéntricas.
- Las al menos dos placas de contacto eléctricamente conductoras del primer terminal y la al menos una placa conductora eléctricamente del segundo terminal pueden ser concéntricas.
- 30 Las al menos dos placas de contacto conductoras eléctricamente pueden incluir al menos tres placas de contacto conductoras eléctricamente.
- La al menos una placa de contacto conductora eléctricamente del segundo terminal puede incluir dos o más placas de contacto.
- 35 Una periferia del alojamiento de contacto eléctrico puede estar en un plano perpendicular al eje central del conector y la periferia puede definir un cuadrilátero con ángulos que son iguales opuestos. Los lados adyacentes del cuadrilátero pueden tener la misma longitud.
- 40 La pared lateral externa del alojamiento de contacto eléctrico puede incluir cuatro paredes laterales externas con cada pared lateral externa dispuesta perpendicular a las paredes laterales externas adyacentes y que se extiende paralela al eje central del conector. La pared lateral interna del alojamiento de contacto eléctrico puede incluir cuatro paredes laterales internas con cada pared lateral interna dispuesta perpendicular a las paredes laterales internas adyacentes y extendiéndose paralelamente al eje central del conector. Las cuatro paredes laterales internas pueden ubicarse más cerca de un eje de la base del conector que las cuatro paredes laterales externas.
- 45 Las al menos dos placas de contacto eléctricamente conductoras del primer terminal pueden incluir cuatro placas de contacto conductoras eléctricamente; una placa de contacto conductora eléctricamente del primer terminal puede estar situada adyacente a cada una de las cuatro paredes laterales internas del alojamiento de contacto eléctrico.
- 50 La al menos una placa de contacto conductora eléctricamente del segundo terminal puede incluir cuatro placas de contacto conductoras eléctricamente, una placa de contacto conductora eléctricamente del segundo terminal puede estar situada adyacente a cada una de las cuatro paredes laterales externas del alojamiento de contacto eléctrico.
- 55 Un enchufe eléctrico para crear la conexión eléctrica entre un dispositivo eléctrico conectado al enchufe o un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil conectado eléctricamente al enchufe y un conector conectado eléctricamente a un dispositivo eléctrico o un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil que no está conectado eléctricamente al enchufe puede incluir un alojamiento de enchufe eléctricamente no conductor que incluye un extremo del enchufe, un extremo de terminal y un eje central de alojamiento de enchufe, con el extremo del enchufe ubicado en un extremo de alojamiento de enchufe no conductor que está en el extremo opuesto de alojamiento de enchufe no conductor donde se ubica el extremo de terminal; un primer terminal ubicado en el extremo del enchufe y que incluye al menos dos placas de contacto eléctricamente conductoras, cada una de las cuales se extiende paralela al eje central de alojamiento de enchufe y se coloca alrededor del eje central de alojamiento de enchufe; y un segundo terminal ubicado en el extremo del enchufe y que incluye al menos dos placas de contacto eléctricamente conductoras, cada una de las cuales se extiende paralela al eje central de alojamiento de enchufe y se coloca alrededor del eje central de alojamiento de enchufe, con el primer terminal del enchufe ubicado más cerca del eje central de alojamiento
- 60
- 65

de enchufe que el segundo terminal del enchufe, con cada placa de contacto del primer terminal separada de las placas de contacto del segundo terminal por un medio eléctricamente no conductor.

5 El enchufe incluye además un terminal de prueba de conexión situado en el extremo del enchufe más lejos del eje central de alojamiento de enchufe que las placas de contacto del primer terminal de enchufe, con el terminal de prueba de conexión configurado para estar conectado eléctricamente al conector cuando el conector se acopla con el enchufe.

10 El enchufe puede estar configurado para acoplarse con el conector cuando el conector está en una de dos o más orientaciones y el enchufe está configurado para realizar una conexión eléctrica con el conector en cada una de las dos o más orientaciones con cada una de las dos o más orientaciones del conector correspondientes a una posición diferente del conector con respecto al enchufe, con cada posición diferente del conector con respecto al enchufe lograda girando el conector alrededor del eje central de la caja del enchufe.

15 Las dos o más orientaciones pueden ser tres o más orientaciones, cuatro o más orientaciones, o cinco o más orientaciones.

El dispositivo eléctrico puede ser un motor eléctrico de tracción.

20 Las al menos dos zonas de contacto del primer terminal y las placas de contacto del segundo terminal pueden ser concéntricas.

Las al menos dos placas de contacto del primer terminal pueden ser tres placas de contacto o pueden ser cuatro placas de contacto.

25 Los al menos dos zonas de contacto del segundo terminal pueden ser tres placas de contacto.

30 Un sistema para conectar eléctricamente un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil a un dispositivo accionado eléctricamente puede incluir un conector que puede incluir una base de conector eléctricamente no conductor que incluye un eje central conector; un alojamiento de contacto eléctrico que puede incluir una pared lateral externa que se extiende en una dirección paralela al eje central del conector y una pared lateral interna que se extiende en una dirección paralela al eje central del conector, con la pared lateral interna ubicada más cerca del eje central del conector que la pared lateral externa y el alojamiento de contacto eléctrico centrado en el eje central del conector; un primer terminal conector que puede incluir al menos una superficie de contacto eléctricamente conductora situada adyacente a la pared lateral interna del alojamiento de contacto eléctrico; y un segundo terminal conector que puede incluir al menos una superficie de contacto eléctricamente conductora situada adyacente a la pared lateral externa del alojamiento de contacto eléctrico.

40 El sistema puede incluir además un enchufe que incluye un alojamiento de enchufe eléctricamente no conductor que incluye un extremo del enchufe, un extremo de terminal y un eje central de alojamiento de enchufe, el extremo del enchufe puede estar situado en un extremo de alojamiento de enchufe no conductor que está opuesto a un extremo de alojamiento de enchufe no conductor donde se encuentra el extremo de terminal; un primer terminal de enchufe puede estar ubicado en el extremo del enchufe e incluir al menos dos placas de contacto eléctricamente conductoras con cada placa de contacto del primer terminal de enchufe que se extiende en paralelo al eje central de alojamiento de enchufe y posicionada alrededor del eje central de alojamiento de enchufe; y un segundo terminal de enchufe puede estar ubicado en el extremo del enchufe e incluir al menos dos placas de contacto eléctricamente conductoras, con cada placa de contacto del segundo terminal de enchufe que se extiende paralela al eje central de alojamiento de enchufe y esta colocada alrededor del eje central de alojamiento de enchufe, con el primer enchufe el terminal situado más cerca del eje central de alojamiento de enchufe que el segundo terminal de conexión y cada una de las placas de contacto del primer terminal de conexión separada de las placas de contacto del segundo terminal de conexión por un medio eléctricamente no conductor.

55 El conector del sistema puede incluir además un terminal de prueba de conexión situado en el extremo del enchufe más cerca del eje central de conector que las placas de contacto del primer terminal de enchufe y configurado para ser conectado eléctricamente al segundo terminal del conector cuando está acoplado el conector con el enchufe.

60 El conector puede estar configurado para acoplarse con el enchufe en dos o más orientaciones y hacer una conexión eléctrica con el enchufe en cada una de las dos o más orientaciones, con cada una de las dos o más orientaciones correspondientes a una posición diferente del conector en relación con el enchufe, donde cada posición diferente se logra girando el conector alrededor del eje central del conector.

La pared lateral externa del alojamiento de contacto eléctrico y la pared lateral interna del alojamiento de contacto eléctrico pueden ser concéntricas.

65 La al menos una superficie de contacto eléctricamente conductora del primer terminal conector y la al menos una superficie de contacto conductora eléctricamente del segundo terminal conector pueden ser concéntricas.

El conector del sistema puede incluir además un terminal de prueba de conexión situado más cerca del eje central del conector que el primer terminal del conector y configurado para conectarse eléctricamente al primer terminal de enchufe cuando el conector está acoplado con el enchufe.

5 El enchufe del sistema puede estar configurado para acoplarse con el conector cuando el conector está en una de dos o más orientaciones y el enchufe está configurado para hacer una conexión eléctrica con el conector en cada una de las dos o más orientaciones. Cada una de las dos o más orientaciones del conector correspondientes a una posición diferente del conector con respecto al enchufe, cada posición diferente del conector con respecto al enchufe lograda girando el conector alrededor del eje central de alojamiento de enchufe.

10

#### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS VARIAS VISTAS DE LOS DIBUJOS**

En los dibujos, números de referencia idénticos identifican elementos similares. Los tamaños y las posiciones relativas de los elementos en los dibujos no están necesariamente dibujados a escala. Por ejemplo, las formas de diversos elementos y ángulos no se dibujan a escala, y algunos de estos elementos se amplían y posicionan de forma arbitraria para mejorar la legibilidad del dibujo. Además, las formas particulares de los elementos como están dibujadas no pretenden transmitir ninguna información referente a la forma real de los elementos particulares, y se han seleccionado únicamente para facilitar su reconocimiento en los dibujos.

15

20

La Figura 1 es una vista esquemática que ilustra la recepción de un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica que incluye un conector eléctrico que no forma parte de la invención;

25

la Figura 2 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea 2-2 en la Figura 3 de una base de conector eléctrico que no forma parte de la invención;

la Figura 3 es una vista despiezada de la base del conector ilustrada en la Figura 2;

la Figura 4 es una vista en perspectiva de un enchufe de conector eléctrico que no forma parte de la invención;

30

la Figura 5 es una vista en sección transversal del enchufe de conector eléctrico ilustrado en la Figura 4 tomada a lo largo de la línea 5-5;

la Figura 6 es una vista despiezada del enchufe de conector eléctrico ilustrado en la Figura 4;

35

la Figura 7 es una sección transversal de la base del conector eléctrico ilustrada en la Figura 2 y el enchufe de conector eléctrico ilustrado en la Figura 4 en una configuración acoplada;

la Figura 8 es una vista esquemática que ilustra la recepción de un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica que incluye una base de conector eléctrico de acuerdo con la invención;

40

la Figura 9A es una vista en sección transversal de una base de conector eléctrico de acuerdo con la invención del objeto descrito en el presente documento tomada a lo largo de la línea 9A-9A en la Figura 9B;

la Figura 9B es una vista despiezada de la base del conector eléctrico ilustrada en la Figura 9A;

45

la Figura 10A es una vista en perspectiva de un enchufe de conector eléctrico de acuerdo con la invención;

la Figura 10B es una vista en sección transversal del enchufe de conector eléctrico ilustrado en la Figura 10A tomada a lo largo de la línea 10B-10B en la Figura 10A;

50

la Figura 10C es una vista despiezada del enchufe de conector eléctrico ilustrado en la Figura 10A;

la Figura 11 es una sección transversal de la base del conector eléctrico ilustrada en la Figura 10A y el enchufe de conector eléctrico ilustrado en la Figura 8 en una configuración acoplada;

55

las Figuras 12A-12C son ilustraciones esquemáticas de modos de realización ilustrados no limitativos de terminales de conexión eléctrica ubicados en un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica y terminales de conexión eléctrica ubicados en un dispositivo para ser alimentado por el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o un dispositivo para cargar tales dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica portátil;

60

las Figuras 13A-13E son ilustraciones esquemáticas de otros modos de realización ilustrados no limitativos de terminales de conexión eléctrica ubicados en un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica y terminales de conexión eléctrica ubicados en un dispositivo para ser alimentados por dicho dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o un dispositivo para cargar tales dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica portátil;

65

5 las Figuras 14A-14D son ilustraciones esquemáticas de modos de realización ilustrativos no limitativos adicionales de terminales eléctricos ubicados en un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica y terminales de conexión eléctrica ubicados en un dispositivo para ser alimentados por dicho dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o un dispositivo para cargar dichos dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica;

10 la Figura 15 es una vista en sección transversal de una base de conector eléctrico de acuerdo con otro modo de realización ilustrado no limitativo del objeto descrito en el presente documento tomada a lo largo de la línea 15A-15A en la Figura 16;

la Figura 16 es una vista despiezada de una base de conector eléctrico ilustrada en la Figura 15;

15 la Figura 17 es una vista desde arriba de un conector de resorte de corona de acuerdo con un modo de realización no limitativo del objeto descrito en el presente documento;

la Figura 18 es una vista en perspectiva del conector de resorte de corona de la Figura 17;

20 la Figura 19A es una vista en perspectiva de un enchufe de conector eléctrico de acuerdo con otro modo de realización ilustrado no limitativo del objeto descrito en el presente documento;

la Figura 19B es una vista en sección transversal del enchufe de conector eléctrico ilustrado en la Figura 19A tomada a lo largo de la línea 19B-19B en la Figura 19A;

25 la Figura 19C es una vista despiezada del enchufe de conector eléctrico ilustrado en la Figura 19A;

la Figura 20 es una sección transversal de la base del conector eléctrico ilustrada en la Figura 19A y el enchufe de conector eléctrico ilustrado en la Figura 15 en una configuración acoplada;

30 la Figura 21 es una vista ampliada de una parte del enchufe de conector eléctrico ilustrado en la Figura 19A;

la Figura 22 es una vista ampliada de una parte del enchufe de conector eléctrico ilustrado en las Figuras 19A y 21 con una parte eliminada para ilustrar mejor las características del modo de realización ilustrado; y

35 la Figura 23 es una vista despiezada de una parte del enchufe de conector eléctrico mostrado en la Figura 22.

40 En la descripción siguiente, se exponen ciertos detalles específicos a fin de proporcionar un entendimiento profundo de los diferentes modos de realización divulgados. Sin embargo, un experto en la técnica relevante reconocerá que los modos de realización pueden ponerse en práctica sin uno o más de estos detalles específicos, o con otros procedimientos, componentes, materiales, etc. En otros casos, estructuras bien conocidas asociadas con dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica, baterías, supercondensadores o ultra-condensadores, terminales eléctricos, dispositivos para ser alimentados por dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica, dispositivos para cargar dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica portátiles y conectores eléctricos para conectar dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica portátiles y dispositivos para ser alimentados por tales dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica o dispositivos para cargar tales dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica no se han mostrado o descrito en detalle para evitar oscurecer innecesariamente las descripciones de los modos de realización.

50 A menos que el contexto requiera lo contrario, a lo largo de la memoria descriptiva y de las reivindicaciones siguientes, la palabra "comprende" y sus variaciones, tales como, "que comprende" y "comprendiendo", deben interpretarse en un sentido abierto e inclusivo, es decir, es como "que incluye, pero no limitado a".

55 La referencia en esta memoria descriptiva a "un modo de realización" significa que un rasgo, estructura o característica particular descrito en conexión con el modo de realización se incluye en al menos un modo de realización. Por consiguiente, la aparición de la frase "en un modo de realización" en diversos lugares a lo largo de esta memoria descriptiva no se refiere necesariamente al mismo aspecto. Adicionalmente, los rasgos, estructuras o características particulares se pueden combinar de cualquier forma adecuada en uno o más aspectos de la presente divulgación.

60 El uso de ordinales, tales como primero, segundo y tercero, no implica necesariamente un sentido de orden clasificado, sino que puede que solo distinga entre múltiples casos de un acto o estructura.

En las figuras, números de referencia idénticos identifican características o elementos similares. Los tamaños y las posiciones relativas de las características en las figuras no están necesariamente dibujados a escala.



La referencia a un dispositivo portátil de almacenamiento de potencia eléctrica o a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica significa cualquier dispositivo capaz de almacenar energía eléctrica y liberar energía eléctrica almacenada, incluyendo, entre otras, baterías, supercondensadores o ultra-condensadores. La referencia a baterías significa célula o células de almacenamiento químico, por ejemplo, células de batería recargables o secundarias incluyendo, pero sin limitarse a, células de batería de aleación de níquel-cadmio o a células de batería de iones de litio. También se incluyen productos químicos además de la aleación de níquel-cadmio o los iones de litio en la referencia a baterías o células de almacenamiento de productos químicos.

La referencia a un dispositivo eléctrico en toda la memoria descriptiva incluye dispositivos que pueden ser alimentados por un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica y dispositivos que se alimentan eléctricamente de una fuente que no sea un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica, por ejemplo, un dispositivo para cargar eléctricamente un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica.

Con referencia a la Figura 1, un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica en forma de un paquete de baterías 10 incluye un alojamiento de paquete de baterías 12. Aunque no se ilustra, dentro del alojamiento del paquete de baterías 12 hay uno o más dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica individuales. Estos dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica portátiles individuales se pueden organizar en diferentes configuraciones, incluidas capas simples o múltiples, y cada capa incluye uno o más dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica individuales. En el modo de realización a modo de ejemplo ilustrado de la Figura 1, el paquete de baterías 10 tiene una forma cilíndrica. Una sección transversal del paquete de baterías 10 a lo largo de la línea 1-1 tiene una sección transversal redonda en el modo de realización ilustrado. Como resultará evidente basándose en las descripciones siguientes, los paquetes de baterías del tipo descrito en el presente documento no se limitan a paquetes de baterías que son cilíndricos y tienen una sección transversal redonda; se incluyen paquetes de baterías que tienen diferentes formas y secciones transversales en los modos de realización descritos en el presente documento. Los paquetes de baterías que tienen secciones transversales poligonales, por ejemplo, cuadradas o rectangulares, son ejemplos de paquetes de baterías de diferentes formas que se incluyen en la descripción de paquetes de baterías del tipo descrito en el presente documento.

En un extremo, el paquete de baterías 10 incluye un asa 14 unida a la parte superior del paquete de baterías 10 para agarrar paquete de baterías 10. En un extremo del paquete de baterías 10 opuesto al extremo que contiene el asa 14, el paquete de baterías 10 incluye un conector eléctrico multidireccional 16 mostrado en líneas imaginarias. El conector eléctrico multidireccional 16 se representa esquemáticamente y no se limita a la forma ilustrada en líneas imaginarias, y puede tener una forma diferente a la que se muestra en las líneas imaginarias en la Figura 1.

En el modo de realización ilustrado en la Figura 1, el paquete de baterías 10 está configurada para cooperar con un receptáculo de paquete de baterías 18 que incluye un enchufe de conector eléctrico 20. El enchufe de conector eléctrico 20 se representa esquemáticamente en la Figura 1 y no se limita a la forma ilustrada en líneas imaginarias y puede tener una forma diferente a la que se muestra en la Figura 1. El receptáculo 18 está dimensionado y configurado para recibir el paquete de baterías 10 cuando el paquete de baterías 10 se mueve en la dirección de la flecha 23 en la Figura 1. Una ventaja del conector eléctrico 16 y el enchufe de conector eléctrico 20 es su capacidad para conectarse eléctricamente entre sí independientemente de la posición de rotación del paquete de baterías 10 con respecto al receptáculo 18 de la batería cuando el receptáculo 18 de la batería recibe el paquete de baterías 10. La capacidad de lograr una conexión eléctrica entre el conector eléctrico 16 y el enchufe de conector eléctrico 20, independientemente de la orientación de rotación del paquete de baterías 10 en relación con el receptáculo de las baterías 18, reduce la posibilidad de que se produzca una conexión eléctrica ineficaz entre el conector eléctrico 16 y el enchufe de conector eléctrico 20. debido a la inserción de un paquete de baterías 10 en el receptáculo para las baterías 18 en una orientación incorrecta. Por lo tanto, de acuerdo con los modos de realización descritos en el presente documento, el conector eléctrico 16 y el enchufe de conector eléctrico 20 proporcionan un sistema de conexión eléctrica multidireccional que puede realizar una conexión eléctrica en una pluralidad de orientaciones de rotación sin comprometer la calidad y seguridad de la conexión eléctrica debido a la inserción de un paquete de baterías 10 en el receptáculo para las baterías 18 en una orientación incorrecta.

Los modos de realización específicos se describen en el presente documento con referencia a los conectores para conectar eléctricamente el (los) dispositivo(s) portátil(es) de almacenamiento de energía eléctrica a un sistema eléctrico de vehículos y dispositivos accionados eléctricamente para la carga de dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica; sin embargo, la presente divulgación y la referencia a conectores para conectar eléctricamente un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica a un sistema eléctrico de vehículos eléctricos y dispositivos para cargar los dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica no se limita a los sistemas eléctricos para vehículos o dispositivos eléctricos para carga de dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica. Los conectores del tipo descrito en el presente documento también son útiles para conectar eléctricamente dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica a sistemas eléctricos de dispositivos eléctricos que no sean vehículos eléctricos y dispositivos para cargar los dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica. Los conectores del tipo descrito en el presente documento para uso en la provisión de una conexión eléctrica entre un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica y un sistema eléctrico de un vehículo eléctrico son capaces de transportar con seguridad niveles de corrientes eléctricas suficientes para impulsar un motor eléctrico de tracción del vehículo. Por ejemplo, los conectores eléctricos del tipo descrito en el presente documento

transportan de manera segura una corriente eléctrica que varía de aproximadamente 30 amperios o más. En ciertos modos de realización, los conectores eléctricos pueden transportar de manera segura aproximadamente 50 amperios o más, aproximadamente 75 amperios o más, aproximadamente 100 amperios o más, aproximadamente 200 amperios o más, aproximadamente 300 amperios o más, aproximadamente 400 amperios o más, aproximadamente 500 amperios o más. En algunos modos de realización, el conector eléctrico puede transportar con seguridad alrededor de 1000 amperios o más.

Los detalles de un modo de realización de la presente divulgación se describen a continuación con referencia a las Figuras 2 y 3. Las Figuras 2 y 3 ilustran un modo de realización a modo de ejemplo de un conector eléctrico 16 conectado eléctricamente a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o a un dispositivo para ser alimentado por el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica. El conector 16 en el modo de realización a modo de ejemplo ilustrado incluye una base de conector eléctricamente no conductora 19, un primer terminal 21, un segundo terminal 22 y un terminal de prueba de conexión eléctrica 24. Con el fin de evitar oscurecer los aspectos del tema descrito en el presente documento, se omiten los detalles de cómo el primer terminal 21 y el segundo terminal 22 están conectados eléctricamente al dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o un dispositivo eléctrico.

La base del conector eléctricamente no conductora 19 incluye una pared externa de base de conductor 26. En el modo de realización a modo de ejemplo ilustrado de las Figuras 2 y 3, la base del conector eléctricamente no conductora 19 tiene forma circular cuando se ve a lo largo de un eje longitudinal 32. La base del conector eléctricamente no conductora 19 que incluye la pared externa de la base del conductor 26 está formada por un material no conductor, como el plástico. Se pueden utilizar técnicas convencionales, como la extrusión o el moldeo por inyección, para formar una base de conector no conductora 19 y una pared externa de la base del conductor 26. La base del conector 19 incluye además una pared externa del terminal eléctrico 28 y una pared interna del terminal eléctrico 30. La pared externa del terminal eléctrico 28 y la pared interna del terminal eléctrico 30 también están formadas por un material eléctricamente no conductor. En el modo de realización ilustrado de las Figuras 2 y 3, la pared externa del terminal eléctrico 28 y la pared interna del terminal eléctrico 30 están integradas en la pared externa de la base del conductor 26. Por lo tanto, en el modo de realización ilustrado, la base de conector eléctricamente no conductora 19 es un elemento integral; sin embargo, la base del conector eléctricamente no conductora 19 no necesita ser un elemento integral, por ejemplo, la pared externa de la base del conductor 26, la pared externa del terminal eléctrico 28 y la pared interna del terminal eléctrico 30 pueden formarse individualmente y unirse entre sí en diferentes combinaciones. En los modos de realización a modo de ejemplo ilustrados de las Figuras 2 y 3, la pared externa del terminal eléctrico 28 y la pared interna del terminal eléctrico 30 son de forma circular cuando se ven a lo largo de un eje longitudinal 32 y están colocadas de manera concéntrica con respecto a la pared externa de la base del conductor 26. En las Figuras 2 y 3, la pared interna del terminal eléctrico 30 está espaciada radialmente hacia dentro desde la pared externa del terminal eléctrico 28 y está separada de la misma por un espacio de aire 34. La pared externa 28 del terminal eléctrico está espaciada radialmente hacia dentro desde la pared externa 26 de la base del conductor y está separada de la misma por un espacio de aire 36. El espacio de aire 34 proporciona un medio eléctricamente no conductor entre la pared interna del terminal eléctrico 30 y la pared externa del terminal eléctrico 28. El espacio de aire 36 proporciona un medio eléctricamente no conductor entre la pared externa del terminal eléctrico 28 y la pared externa de la base del conductor 26.

La pared interna 30 del terminal eléctrico incluye una superficie interior 38 y una superficie exterior 40. La superficie interior 38 de la pared interna del terminal eléctrico 30 está situada más cerca del eje longitudinal 32 que de la superficie exterior 40 de la pared interna del terminal eléctrico 30. La pared externa 28 del terminal eléctrico incluye una superficie interior 42 y una superficie exterior 44. La superficie interior 42 de la pared externa del terminal eléctrico 28 está situada más cerca del eje longitudinal 32 que la superficie exterior 44 de la pared externa del terminal eléctrico 28.

La superficie interior 38 de la pared interna terminal eléctrico 30 incluye el primer terminal conductor eléctricamente 21. En el modo de realización a modo de ejemplo ilustrado, el primer terminal eléctricamente conductor 21 es un miembro en forma de anillo que se adapta en tamaño y forma a la superficie interior 38 de la pared interna del terminal eléctrico 30. El borde inferior del terminal eléctricamente conductor 21 está conectado eléctricamente a un primer conector de terminal 46 que se encuentra debajo de la pared interna del terminal eléctrico 30, la pared externa del terminal eléctrico 28 y la pared externa de la base del conductor 26. El primer conector de terminal 46 se puede conectar eléctricamente a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica, un dispositivo para ser alimentado por un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o un dispositivo para cargar un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica, proporcionando así una conexión eléctrica entre el dispositivo conectado al primer conector de terminal 46 y los otros dispositivos.

La superficie interior 42 de la pared externa terminal eléctrico 28 incluye el segundo terminal conductor eléctricamente 22. En el modo de realización a modo de ejemplo ilustrado, el segundo terminal eléctricamente conductor 22 es un miembro en forma de anillo que se ajusta al tamaño y forma de la superficie interior 42 de la pared externa del terminal eléctrico 28. El borde inferior del terminal 22 eléctricamente conductor está conectado eléctricamente a un segundo conector 48 de terminal eléctrico que se encuentra debajo de la pared externa 28 del terminal eléctrico y la pared externa 26 de la base del conductor. El segundo conector de terminal 48 se puede conectar eléctricamente a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica, a un dispositivo para ser alimentado por el dispositivo

portátil de almacenamiento de energía eléctrica, o a un dispositivo para cargar un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica, proporcionando así una conexión eléctrica entre el dispositivo conectado al segundo conector de terminal 48 y los otros dispositivos.

5 En el modo de realización a modo de ejemplo ilustrado en las Figuras 2 y 3, el primer terminal eléctricamente conductor 21 y el segundo terminal eléctricamente conductor 22 se ilustran como un solo terminal, respectivamente; sin embargo, los modos de realización de la presente divulgación no se limitan al primer terminal eléctricamente conductor 21 y al terminal eléctricamente conductor 22 incluyendo una placa de contacto continua integral. El primer terminal eléctricamente conductor 21 y el segundo terminal eléctricamente conductor 22 pueden tomar diferentes formas, como  
10 un terminal que incluye más de una placa de contacto. Un ejemplo de este tipo de terminal que tiene más de una placa de contacto se ilustra en las Figuras 9A y 9B. Además, mientras que el primer terminal eléctricamente conductor 21 se ilustra en las Figuras 2 y 3 como conectado a un solo primer conector de terminal 46, el primer terminal eléctricamente conductor 21 puede conectarse eléctricamente a más de un primer conector de terminal 46. De manera similar, mientras que el segundo terminal eléctricamente conductor 22 se ilustra en las Figuras 2 y 3 como conectado a un solo segundo conector de terminal 48, el segundo terminal eléctricamente conductor 22 puede conectarse eléctricamente a más de un segundo conector de terminal 48. Cuando el primer terminal eléctricamente conductor 21 y/o el segundo terminal eléctricamente conductor 22 se proporcionan en forma de un terminal que incluye más de una placa de contacto, cada placa de contacto individual se puede conectar a su propio primer conector de terminal 46 o su propio segundo conector de terminal 48.

20 En el modo de realización ilustrado de las Figuras 2 y 3, el terminal de prueba de conexión eléctrica 24 del conector eléctrico 16 es un miembro eléctricamente conductor en la forma de un cilindro centrado a lo largo del eje longitudinal 32. El terminal de prueba de conexión eléctrica 24 está posicionado radialmente hacia el interior del primer terminal eléctricamente conductor 21. La parte superior del terminal de prueba de conexión eléctrica 24 está rebajada debajo de las superficies superiores de una pared externa de la base del conductor 26, la pared externa del terminal eléctrico 28, la pared interna del terminal eléctrico 30, el primer terminal eléctricamente conductor 21 y el segundo terminal eléctricamente conductor 22. El centro del terminal de prueba de conexión eléctrica 24 incluye un orificio que pasa a través del terminal de prueba de conexión eléctrica 24 a lo largo de un eje longitudinal 32. El terminal 24 de prueba de conexión eléctrica está conectado eléctricamente al conector 50 del terminal de prueba de conexión que está ubicado debajo de la pared externa 26 de la base del conductor, la pared externa 28 del terminal eléctrico y la pared interna 30 del terminal eléctrico. En el modo de realización ilustrado, el terminal de conexión de prueba eléctrica 24 está conectado eléctricamente al conector de terminal de prueba de conexión 50 en su parte inferior; sin embargo, la conexión eléctrica entre el terminal 24 de conexión de prueba eléctrica y el conector 50 de terminal de prueba de conexión no necesita estar en la parte inferior del conector 50 de terminal de prueba de conexión. La conexión entre el conector 50 del terminal de prueba de conexión y el terminal 24 de conexión de prueba eléctrica puede ocurrir en diferentes ubicaciones a lo largo del cuerpo de terminal 24 de conexión de prueba eléctrica. El conector 50 del terminal de prueba de conexión proporciona una conexión eléctrica entre el terminal 24 de conexión de prueba eléctrica y el dispositivo de detección eléctrico que se puede conectar al conector 50 del terminal de prueba de conexión.

40 Con referencia a las Figuras 4, 5 y 6, se ilustra un enchufe de conector eléctrico a modo de ejemplo 20 de acuerdo con los modos de realización descritos en el presente documento. El enchufe de conector eléctrico 20 incluye un alojamiento o cuerpo de enchufe no conductor 100, un primer terminal de conexión eléctrica 102 y un segundo terminal de conexión eléctrica 104. El alojamiento de enchufe de conexión eléctrica 100, el primer terminal de conexión eléctrica 102 y el segundo terminal de conexión eléctrica 104 están dimensionados y configurados para acoplarse con el conector eléctrico 16 descrito anteriormente con referencia a las Figuras 2 y 3. Cuando está acoplado, se proporciona una conexión eléctrica entre un dispositivo conectado eléctricamente al conector eléctrico 16 y un dispositivo conectado al enchufe de conector eléctrico 20.

50 El cuerpo 100 de alojamiento de enchufe no conductor es un material eléctricamente no conductor, tal como un plástico no conductor eléctricamente, y tiene una forma cilíndrica centrada a lo largo del eje longitudinal 111 de alojamiento de enchufe. En un extremo del enchufe 107, un primer terminal de conexión eléctrica 102 y un segundo terminal de conexión eléctrica 104 sobresalen del cuerpo de alojamiento de enchufe no conductor 100. El primer terminal de conexión eléctrica 102 y el segundo terminal de conexión eléctrica 104 están formados por un material eléctricamente conductor, tal como un metal eléctricamente conductor. En el extremo opuesto del terminal 105 de alojamiento de enchufe no conductor 100, un primer conector de terminal 106 y un segundo conector de terminal 108 sobresalen de alojamiento de enchufe no conductor 100. El primer conector 106 de terminal y el segundo conector 108 de terminal están formados por un material conductor eléctricamente, tal como un metal conductor eléctricamente. El primer terminal de conexión intermedio 102 y el primer conector de terminal 106 comprenden un primer cuerpo de terminal 110. El primer cuerpo de terminal 110 está formado por un material eléctricamente conductor, tal como un metal eléctricamente conductor. El primer cuerpo de terminal 110 proporciona una conexión eléctrica entre un primer terminal de conexión 102 y el primer conector de terminal 106. El segundo terminal de conexión intermedio 104 y el segundo conector de terminal 108 comprenden un segundo cuerpo de terminal 112. El segundo cuerpo de terminal 112 está formado por un material eléctricamente conductor, tal como un metal eléctricamente conductor. El segundo cuerpo de terminal 112 proporciona una conexión eléctrica entre el segundo terminal de conexión 104 y el segundo conector de terminal 108. Con el fin de evitar oscurecer los aspectos del tema descrito en el presente documento, se omiten los

detalles de cómo el primer conector de terminal 106 y el segundo conector de terminal 108 están conectados eléctricamente a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o un dispositivo eléctrico.

El ejemplo específico de los modos de realización descritos en el presente documento ilustrados en las Figuras 4-6 ilustra un primer cuerpo de terminal 110 que está desplazado radialmente del eje longitudinal de alojamiento de enchufe 111. De manera similar, el cuerpo de terminal secundario 112 está desplazado radialmente con respecto al eje longitudinal 111 de alojamiento de enchufe. Además de los ejemplos específicos de las formas y ubicaciones del primer cuerpo de terminal 110 y el segundo cuerpo de terminal 112 ilustrados en las Figuras 4-6, el primer cuerpo de terminal 110 y el segundo cuerpo de terminal 112 pueden tener una forma diferente y ubicarse en otras ubicaciones. Por ejemplo, el primer cuerpo de terminal 110 podría tener forma anular como el segundo cuerpo de terminal 112 o una forma diferente, y/o el segundo cuerpo de terminal 112 no necesita tener forma anular, por ejemplo, el segundo cuerpo de terminal 112 podría tener una forma similar al primer cuerpo de terminal 110 o una forma diferente.

El primer terminal de conexión eléctrica 102 tiene forma anular. El segundo terminal de conexión eléctrica 104 también tiene forma anular y tiene un diámetro mayor que el diámetro del primer terminal de conexión eléctrica 102. En el modo de realización ilustrado, el primer terminal de conexión eléctrica 102 y el segundo terminal de conexión eléctrica 104 son concéntricos entre sí. El primer terminal de conexión eléctrica incluye una superficie interna de la placa de contacto eléctrico 114 y una superficie externa de la placa de contacto eléctrico 116. De manera similar, el segundo terminal de conexión eléctrica 104 incluye una superficie interna de la placa de contacto eléctrico 118 y una superficie externa de la placa de contacto eléctrico 120. En el modo de realización ilustrado, la superficie interna de la placa de contacto eléctrico 114 y la superficie externa de la placa de contacto eléctrico 116 están separadas por un medio eléctricamente no conductor, por ejemplo, aire o un plástico eléctricamente no conductor.

En el modo de realización a modo de ejemplo ilustrado en las Figuras 4-6, el primer terminal eléctrico de la primera conexión eléctrica 102 y el primer terminal eléctrico de la segunda conexión eléctrica 104 se ilustran como un solo terminal, respectivamente; sin embargo, los modos de realización de la presente divulgación no se limitan a que el primer terminal eléctrico de la primera conexión eléctrica 102 y el primer terminal eléctrico de la segunda conexión eléctrica 104 estén en la forma de un único terminal integral. El primer terminal eléctrico de la primera conexión eléctrica 102 y el primer terminal eléctrico de la segunda conexión eléctrica 104 pueden adoptar diferentes formas, tales como un terminal que incluye más de una placa de contacto. Un ejemplo de este tipo de terminal se ilustra en las Figuras 10A-10C. Además, mientras que el primer terminal eléctrico de la primera conexión eléctrica 102 se ilustra en las Figuras 4-6 como conectado a un primer conector de terminal único 106, se puede proporcionar una pluralidad de primeros conectores de terminal 106 y el primer terminal eléctrico de la primera conexión eléctrica 102 se puede conectar a más de un primer conector de terminal 106. Además, el primer conector de terminal 106 puede tener una forma diferente a la ilustrada en las Figuras 4-6 y el primer cuerpo de terminal 110 puede tener una forma diferente a la ilustrada en las Figuras 4-6. De manera similar, mientras que el segundo terminal de conexión eléctrica 104 se ilustra en las Figuras 4-6 como conectado a un único segundo conector de terminal 108, el segundo terminal de conexión eléctrica 104 se puede conectar eléctricamente a más de un segundo conector de terminal 108. Además, cuando el primer terminal eléctrico de la primera conexión eléctrica 102 y/o el primer terminal eléctrico de la segunda conexión eléctrica 104 se proporcionan en forma de un terminal que incluye más de una placa de contacto eléctrico, las placas de contacto individuales pueden aislarse eléctricamente de las otras placas de contacto y conectarse eléctricamente a diferentes primeros conectores de terminal 106 y segundos conectores de terminal 108, respectivamente.

Con referencia a la Figura 7, el conector eléctrico 16 de las Figuras 2-3 y el enchufe de conector eléctrico 20 de las Figuras 4-6 se ilustran en una configuración acoplada. En la Figura 7, la superficie externa 116 de la placa de contacto eléctrico del primer terminal de primera conexión eléctrica 102 realiza una conexión eléctrica con el primer terminal eléctricamente conductor 21 contactando la superficie expuesta del primer terminal eléctricamente conductor 21. La superficie de la placa de contacto eléctrico exterior 120 del segundo terminal de conexión eléctrica 104 realiza una conexión eléctrica con el segundo terminal eléctricamente conductor 22 del conector eléctrico 16 contactando la superficie expuesta del segundo terminal eléctricamente conductor 22. Como resultado, un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o un dispositivo para alimentar o cargar dicho dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica que está conectado al conector eléctrico 16 está conectado eléctricamente a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o un dispositivo para ser alimentado por o cargar dicho dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica que esté conectado al conector eléctrico 20. Con referencia a los modos de realización ilustrados en la Figura 1, la forma del conector eléctrico 16 y el enchufe de conector eléctrico 20 permiten la inserción de un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica en un receptáculo para el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica en un número ilimitado de orientaciones de rotación, mientras que sigue estableciendo una conexión eléctrica efectiva y segura entre el conector eléctrico 16 y el enchufe de conector eléctrico 20.

Como se ve en la Figura 7, cuando el conector eléctrico 16 está acoplado con el enchufe de conector eléctrico 20, el terminal de prueba de conexión eléctrica 24 entra en contacto eléctrico con la superficie interior de la placa de contacto eléctrico 114 del enchufe de conexión 20. Cuando el terminal de prueba de conexión eléctrica 24 entra en contacto eléctrico con la superficie de la placa de contacto eléctrico interior 114 cuando la superficie de la placa de contacto eléctrico externo 116 está en contacto eléctrico con el primer terminal eléctricamente conductor 21 del conector

eléctrico 16, el terminal de prueba de conexión eléctrica 24 está a la misma tensión que el primer conductor eléctricamente terminal 21. Este voltaje puede ser detectado por un sensor conectado al conector 50 del terminal de prueba de conexión. La detección de este voltaje proporciona una confirmación de que el primer terminal de conexión eléctrica 102 del enchufe de conexión 20 está conectado eléctricamente al primer terminal eléctricamente conductor 21 del conector eléctrico 16.

Como se ve en la Figura 7, cuando el conector eléctrico 16 está acoplado con el enchufe de conector eléctrico 20, el terminal de prueba de la conexión eléctrica 24 del conector eléctrico 16 hace contacto eléctrico con la superficie de la placa de contacto eléctrico interior 114 del enchufe de conexión 20. Cuando el terminal de prueba de conexión eléctrica 24 entra en contacto eléctrico con la superficie de la placa de contacto eléctrico interior 114 cuando la superficie de la placa de contacto eléctrico externo 116 está en contacto eléctrico con el primer terminal eléctricamente conductor 21 del conector eléctrico 16, el terminal de prueba de conexión eléctrica 24 está a la misma tensión que el primer conductor eléctricamente terminal 21. El terminal de prueba de conexión eléctrica 24 está conectado a un terminal de prueba de voltaje (no mostrado) a través del conector de terminal de prueba de conexión 50 para el terminal de prueba de conexión 24. El segundo terminal eléctricamente conductor 22 está conectado eléctricamente al otro terminal del sensor de voltaje (no mostrado) a través del segundo conector de terminal 48. El sensor de voltaje está configurado para detectar el voltaje entre el terminal de prueba de conexión eléctrica 24 y el segundo terminal conductor eléctricamente 22. Cuando el conector eléctrico 16 está conectado eléctricamente a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica, la comparación de este voltaje detectado con el voltaje del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica al que está conectado el conector eléctrico 16 proporciona una indicación de si se ha establecido un contacto eléctrico entre el primer terminal eléctricamente conductor 21 del conector eléctrico 16 y el primer terminal de conexión eléctrica 102 del enchufe de conector eléctrico 20. Una conexión eléctrica entre estos terminales se indicará mediante el voltaje detectado por el sensor de voltaje siendo sustancialmente igual al voltaje del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica. Cuando el conector eléctrico 16 está conectado eléctricamente a un dispositivo para ser alimentado por o cargar un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica y el enchufe de conector eléctrico 20 está conectado eléctricamente al dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica, la comparación del voltaje detectado por el sensor de voltaje con el voltaje del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica proporciona una indicación de si se ha establecido un contacto eléctrico entre el primer terminal eléctricamente conductor 21 del conector eléctrico 16 y el primer terminal de conexión eléctrica 102 del enchufe de conector eléctrico 20 y entre el segundo terminal eléctricamente conductor 22 del conector eléctrico 16, el segundo terminal de conexión eléctrica 104 del enchufe de conector eléctrico 20 y el segundo terminal conductor eléctrico 22 del conector eléctrico 16.

La presente descripción no ha identificado la polaridad del primer terminal conductor eléctricamente 21 y el segundo terminal conductor eléctricamente 22 del conector eléctrico 16 o la polaridad del primer terminal de conexión eléctrica 102 y el segundo terminal de conexión eléctrica 104 del enchufe de conector eléctrico 20. De acuerdo con los modos de realización descritos en el presente documento, la polaridad de los diferentes terminales puede variar siempre que el primer terminal eléctricamente conductor 21 del conector eléctrico 16 sea de la misma polaridad que el primer terminal de conexión eléctrica 102 del enchufe de conector eléctrico 20. De manera similar, la polaridad del segundo terminal conductor eléctrico 22 del conector eléctrico 16 debe ser de la misma polaridad que el segundo terminal de conexión eléctrica 104 del enchufe de conector eléctrico 20.

Con referencia a la Figura 8, se ilustra otro ejemplo de un conector eléctrico 126 y el enchufe de conector eléctrico 128 de acuerdo con los modos de realización descritos en el presente documento. En la Figura 8, un paquete de baterías 122 incluye un conector eléctrico 126, y un receptáculo para paquete de baterías 124 incluye un enchufe de conector eléctrico 128. Al igual que el paquete de baterías 10 de la Figura 1, el paquete de baterías 122 contiene uno o más dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica portátiles individuales. Estos dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica pueden organizarse en diferentes configuraciones, incluidas capas únicas o múltiples de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica individuales, con cada capa que incluye uno o más dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica portátiles individuales. El paquete de baterías 122 tiene una sección transversal tomada a lo largo de la línea 8-8 que tiene una forma que no es redonda, por ejemplo, poligonal. En el modo de realización ilustrado, el paquete de baterías 122 tiene una sección transversal tomada a lo largo de la línea 8-8 que es cuadrada. Los paquetes de baterías de acuerdo con los modos de realización descritos no se limitan a aquellos que tienen una sección transversal cuadrada como se muestra en la Figura 8, sino que incluyen paquetes de baterías que tienen una sección transversal de una forma poligonal diferente, por ejemplo, rectangular, triangular, pentagonal, hexagonal, heptagonal, octagonal y similares. Los paquetes de baterías de acuerdo con los modos de realización descritos en el presente documento pueden tener una sección transversal que incluye más de ocho lados. Al igual que el paquete de baterías 10 descrito con referencia a las Figuras 1-7 que puede recibirse en el receptáculo del paquete de baterías 18 en más de una orientación de rotación, el paquete de baterías 122 puede recibirse en el receptáculo del paquete de baterías 124 en más de una orientación de rotación. Por ejemplo, el paquete de baterías 122 ilustrado se puede recibir en el receptáculo 124 del paquete de baterías en hasta cuatro orientaciones de rotación diferentes girando el paquete de baterías en la dirección de la flecha 130.

En un extremo, el paquete de baterías 122 incluye un asa 132 unida a la batería 122. En un extremo del paquete de baterías 122 opuesto al extremo que contiene el asa 132, el paquete de baterías 122 incluye un conector eléctrico multidireccional 126 mostrado en líneas imaginarias. El conector eléctrico multidireccional 126 se representa

esquemáticamente y puede tener una forma diferente a la que se muestra en las líneas imaginarias en la Figura 8. El receptáculo 124 está dimensionado y configurado para recibir el paquete de baterías 122 cuando un paquete de baterías 122 se mueve en la dirección de la flecha 134 en la Figura 8, e incluye el enchufe de conector eléctrico 128 que se muestra en líneas imaginarias. El enchufe de conector eléctrico 128 se representa esquemáticamente en la

5 Figura 8 y puede tener una forma diferente a la que se muestra en las líneas imaginarias. Una ventaja del conector eléctrico 126 y del enchufe de conector eléctrico 128 es su capacidad para cooperar entre sí y conectarse eléctricamente entre sí cuando se recibe el paquete de baterías 122 en el receptáculo para paquete de baterías 124 en múltiples orientaciones de rotación. La capacidad de lograr una conexión eléctrica entre el conector eléctrico 126 y el enchufe de conector eléctrico 128 en múltiples orientaciones de rotación del paquete de baterías 122 en relación

10 con el receptáculo del paquete de baterías 124 reduce la probabilidad de que se produzca una conexión eléctrica ineficaz entre el conector eléctrico 126 y el enchufe de conector eléctrico 128 debido a la inserción del paquete de baterías 122 en el receptáculo para paquete de baterías 124 en una orientación incorrecta. Por lo tanto, de acuerdo con los modos de realización descritos en el presente documento, el conector eléctrico 126 y el enchufe de conector eléctrico 128 proporcionan un sistema de conexión eléctrica multidireccional capaz de proporcionar una conexión eléctrica efectiva en una pluralidad de orientaciones vocacionales cuya eficacia no se ve comprometida debido a la inserción de una batería 122 en el receptáculo para paquete de baterías 124 en una orientación incorrecta.

Al igual que con el conector de la batería 16 ilustrado en la Figura 1, los modos de realización específicos se describen en el presente documento con referencia a los conectores para conectar eléctricamente los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica portátil a un sistema eléctrico de vehículos eléctricos o dispositivos para la carga de los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica portátiles; sin embargo, la presente divulgación y la referencia a los conectores para conectar eléctricamente un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica a un sistema eléctrico de vehículos o dispositivos eléctricos para cargar los dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica no se limita a los sistemas eléctricos para vehículos o dispositivos eléctricos para la carga de dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica. Los conectores del tipo descrito en el presente documento también son útiles para conectar eléctricamente un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica a sistemas eléctricos de dispositivos eléctricos distintos de los vehículos eléctricos y dispositivos para cargar los dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica.

Los detalles de otro modo de realización de la presente divulgación se describen a continuación con referencia a las Figuras 9A-9B, 10A-10C y 11. Las Figuras 9A-9B, 10A-10C y 11 ilustran un modo de realización a modo de ejemplo de un conector eléctrico 126 conectado eléctricamente a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o a un dispositivo para ser alimentado por o para cargar el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica y un enchufe de conector eléctrico 128 conectado a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o a un dispositivo para ser alimentado por o para cargar el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica que no está conectado al conector eléctrico 126. El conector eléctrico 126 en el modo de realización a modo de ejemplo ilustrado incluye una base de conector eléctricamente no conductor 136, un primer terminal eléctricamente conductor 138, un segundo terminal eléctricamente conductor 140 y un terminal de prueba de conexión eléctrica 142.

La base del conector eléctricamente no conductor 136 incluye una pared externa de base de conector 144. En el modo de realización a modo de ejemplo ilustrado de las Figuras 9A-9B, 10A-10C y 11, la base del conector eléctricamente no conductora 136 tiene forma circular cuando se ve a lo largo de su eje longitudinal 147. La base del conector eléctricamente no conductor 136 que incluye la pared externa de la base del conector 144 está formada por un material no conductor, tal como plástico. Se pueden utilizar técnicas convencionales, como la extrusión o el moldeo por inyección, para formar la base 136 del conector no conductor y la pared externa 144 de la base del conector. La base 136 del conector eléctricamente no conductor incluye además un alojamiento de contacto eléctrico de forma anular 146 que incluye una superficie interior 148 y una superficie exterior 150. El alojamiento de contacto eléctrico 146 está formado por un material eléctricamente no conductor, tal como un plástico eléctricamente no conductor. En el modo de realización ilustrado, el alojamiento de contacto eléctrico 146 está integrado con la base del conector eléctrico no conductor 136. Por lo tanto, en el modo de realización ilustrado, la base 136 del conector eléctricamente no conductor, que incluye la pared externa 144 de la base del conector y el alojamiento 146 del contacto eléctrico, es un elemento integral; sin embargo, la base 136 del conector eléctricamente no conductor no necesita ser un elemento integral, por ejemplo, la pared externa 144 de la base conductora y el alojamiento 146 de contacto eléctrico pueden formarse por separado y unirse entre sí. En el modo de realización a modo de ejemplo ilustrado en la Figura 9A, el alojamiento de contacto eléctrico de forma anular 146 es un cuadrilátero con ángulos opuestos iguales cuando se ve a lo largo del eje longitudinal 147. En el modo de realización ilustrado, el cuadrilátero tiene todos los lados de igual longitud. El alojamiento de contacto eléctrico de forma anular 146 puede tener otras formas poligonales, además de un cuadrado, por ejemplo, el alojamiento de contacto eléctrico de forma anular 146 puede tener la forma de un rectángulo, pentágono, hexágono, heptágono, octágono u otro polígono con más de ocho lados. La superficie interior 148 del alojamiento de contacto eléctrico 146 está situada más cerca del eje longitudinal 147 que la superficie exterior 150 del alojamiento de contacto eléctrico 146. La superficie exterior 150 del alojamiento de contacto eléctrico 146 está separada de la pared externa de la base del conector 144 por un medio eléctricamente no conductor, tal como aire u otro medio eléctricamente no conductor, tal como un plástico no conductor.

La superficie interior 148 de alojamiento de contacto eléctrico 146 incluye un primer terminal conductor eléctricamente 138. En el modo de realización a modo de ejemplo ilustrado, el primer terminal eléctricamente conductor 138 es un

miembro en forma de anillo que se adapta a la forma de la superficie interior 148 del alojamiento de contacto eléctrico 146. El primer terminal eléctricamente conductor 138 incluye una pluralidad de placas de contacto eléctrico 152. En el modo de realización a modo de ejemplo ilustrado en las Figuras 9A y 9B, el primer terminal eléctricamente conductor 138 incluye cuatro placas de contacto eléctrico 152, una colocada en cada una de las cuatro superficies internas 148 del alojamiento de contacto eléctrico anular de forma cuadrada 146. El primer terminal eléctricamente conductor 138 puede incluir más de cuatro o menos de cuatro placas de contacto eléctrico 152. Los modos de realización descritos en el presente documento no se limitan al primer terminal eléctricamente conductor 138 que incluye cuatro placas de contacto eléctrico 152. Como se ilustra en la Figura 9B, las placas de contacto 152 del primer terminal eléctricamente conductor 138 están conectadas eléctricamente a lo largo de su base. En el modo de realización ilustrado, el primer terminal eléctricamente conductor 138 está conectado eléctricamente en su base a un primer conector de terminal 154. El primer conector 154 de terminal se puede conectar eléctricamente a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o a un dispositivo para ser alimentado por o para cargar el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica, proporcionando así una conexión eléctrica entre el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o el dispositivo a ser alimentado por o para cargar el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica y el primer terminal eléctricamente conductor 138.

La superficie exterior 150 del alojamiento de contacto eléctrico 146 incluye un segundo terminal conductor eléctrico 140. En el modo de realización a modo de ejemplo ilustrado, el segundo terminal conductor eléctricamente 140 es un miembro en forma de anillo que se adapta a la forma de la superficie exterior 150 del alojamiento de contacto eléctrico 146. El segundo terminal eléctricamente conductor 140 incluye una pluralidad de placas de contacto eléctrico 156. En el modo de realización a modo de ejemplo ilustrado en las Figuras 9A y 9B, el segundo terminal conductor eléctricamente 140 incluye cuatro placas de contacto eléctrico 156, una colocada en cada una de las cuatro superficies exteriores 150 del alojamiento de contacto eléctrico anular de forma cuadrada 146. El segundo terminal 140 eléctricamente conductor puede incluir más de cuatro o menos de cuatro placas 156 de contacto eléctrico. Los modos de realización descritos en el presente documento no están limitados a un segundo terminal conductor eléctrico 140 que incluye cuatro placas de contacto eléctrico 156. Como se ilustra en la Figura 9B, las placas de contacto 156 del segundo terminal 140 eléctricamente conductor están conectadas eléctricamente a lo largo de su base. El segundo terminal eléctricamente conductor 140 está conectado eléctricamente en su base a un segundo conector de terminal 158. El segundo conector de terminal 158 puede conectarse eléctricamente a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o a un dispositivo para ser alimentado por o para cargar un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica, proporcionando así una conexión eléctrica entre el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o el dispositivo a ser alimentado por o para cargar el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica y el segundo terminal eléctricamente conductor 140. Con el fin de evitar oscurecer los aspectos del tema descrito en el presente documento, se omiten los detalles de cómo el primer conector de terminal 154 y el segundo conector de terminal 158 están conectados eléctricamente a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o un dispositivo eléctrico.

En el modo de realización a modo de ejemplo ilustrado en las Figuras 9A y 9B, el terminal de prueba de la conexión eléctrica 142 de conector eléctrico 126 es un miembro eléctricamente conductor en la forma de un cilindro centrado a lo largo del eje longitudinal 147. El terminal de prueba de conexión eléctrica 142 está posicionado radialmente hacia el interior del primer terminal eléctricamente conductor 138. La superficie superior del terminal de prueba de conexión eléctrica 142 está rebajada por debajo de las superficies superiores de la pared externa de la base conductora 144, el alojamiento de contacto eléctrico 146, el primer terminal eléctricamente conductor 138 y el segundo terminal eléctricamente conductor 140. El terminal de prueba de conexión eléctrica 142 está conectado eléctricamente al conector de terminal de prueba de conexión 160. En el modo de realización ilustrado, el terminal de prueba de conexión eléctrica 142 está conectado eléctricamente al conector de terminal de prueba de conexión 160 en su parte inferior; sin embargo, la conexión eléctrica entre el terminal 142 de prueba de conexión eléctrica y el conector 160 del terminal de prueba de conexión no necesita estar en la parte inferior del terminal 142 de prueba de conexión. La conexión entre el terminal de prueba de conexión 142 y el conector de terminal de prueba de conexión eléctrica 160 puede ocurrir en diferentes ubicaciones a lo largo del cuerpo de terminal de prueba de conexión eléctrica 142.

Con referencia a las Figuras 10A-10C y 11, se ilustra un enchufe de conector eléctrico a modo de ejemplo 128 de acuerdo con los modos de realización descritos en el presente documento. El enchufe de conector eléctrico 128 incluye un alojamiento de enchufe no conductor 162, un primer terminal eléctrico 164 y un segundo terminal eléctrico 166. El primer terminal eléctrico 164 y el segundo terminal eléctrico 166 están dimensionados y conformados para acoplarse con el conector eléctrico 126 y sus respectivos componentes. Cuando se acopla, se realiza la conexión eléctrica se realiza entre el conector eléctrico 126 y el enchufe de conector eléctrico 128.

El alojamiento 162 del enchufe no conductor incluye un cuerpo 170 de enchufe que comprende un material eléctricamente no conductor, tal como un plástico eléctricamente no conductor. El cuerpo del enchufe 170 tiene una forma cilíndrica y está centrado a lo largo del eje longitudinal de alojamiento de enchufe 168. Desde un extremo del cuerpo del enchufe 170 (el extremo superior en la Figura 10A), el primer terminal eléctrico 164 y el segundo terminal eléctrico 166 sobresalen. El primer terminal eléctrico 164 y el segundo terminal eléctrico 166 están formados por un material eléctricamente conductor, tal como un metal eléctricamente conductor. En el extremo del cuerpo de enchufe 170 donde sobresalen el primer terminal eléctrico 164 y el segundo terminal eléctrico 166, un alojamiento de terminal anular 172 sobresale del cuerpo de enchufe 170 más allá de los extremos del primer terminal eléctrico 164 y el segundo

terminal eléctrico 166. En el modo de realización ilustrado en la Figura 10A, el alojamiento de terminal anular 172, cuando se ve a lo largo del eje longitudinal 168, tiene una forma redonda; sin embargo, la forma del alojamiento de terminal anular no se limita a una forma redonda. Por ejemplo, cuando la forma del espacio entre la superficie exterior 150 del alojamiento de contacto eléctrico 146 y la pared interna de la base del conductor 145 del conector 126 en la Figura 9A es otra cosa que no sea redonda, el alojamiento de terminal anular 172 tendrá una forma complementaria no redonda. Por ejemplo, si la forma del espacio entre la superficie exterior 150 del alojamiento del contacto eléctrico 146 y la pared interna de la base del conductor 145 es cuadrada, el alojamiento de terminal anular 172 tendrá una forma cuadrada complementaria y se dimensionará para recibirse en ese espacio. Una de las razones por las que las formas son complementarias es que el alojamiento de terminal anular 172 se puede recibir en el espacio entre la superficie exterior 150 del contacto eléctrico 146, permitiendo así que el conector 126 y el enchufe 128 se acoplen entre sí.

Al final de alojamiento de enchufe no conductor 162 opuesto al alojamiento de terminal anular 172 (el extremo inferior en la Figura 10A), el primer conector de terminal 174 del primer terminal eléctrico 164 y el segundo conector de terminal 175 del segundo terminal eléctrico 166 sobresalen del cuerpo del enchufe no conductor 170. De forma alternativa, el primer conector de terminal 174 y el segundo conector de terminal 175 no sobresalen del cuerpo de enchufe no conductor 170, sino que son accesibles dentro del cuerpo no conductor 170. En la Figura 10B, el interior del cuerpo del enchufe no conductor 170 se muestra como hueco. De acuerdo con otros modos de realización descritos en el presente documento, el cuerpo del enchufe no conductor 170 se llena con un material no conductor, tal como un plástico no conductor, y el primer conector de terminal 174 y el segundo conector de terminal 175 se extienden a través de este material no conductor y sobresalen de este material no conductor en un extremo del cuerpo del enchufe no conductor 170 que está opuesto al alojamiento de terminal eléctrico anular 172. El primer conector de terminal 174 y el segundo conector de terminal 175 proporcionan conectores eléctricos para realizar una conexión eléctrica con el primer terminal eléctrico 164 y el segundo terminal eléctrico 166. Con el fin de evitar oscurecer los aspectos del objeto descrito en el presente documento, se omiten los detalles de cómo el primer conector de terminal 174 y el segundo conector de terminal 175 están conectados eléctricamente al dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o un dispositivo eléctrico.

En el modo de realización ilustrado en las Figuras 10A-10C, primer terminal eléctrico 164 se forma a partir de un material eléctricamente conductor, tal como un metal conductor. Cuando se ve a lo largo del eje longitudinal 168, el primer terminal eléctrico 164 tiene una forma cuadrada e incluye un orificio cilíndrico centrado en el eje longitudinal 168 que pasa a través del primer terminal eléctrico 164. El primer terminal eléctrico 164 puede tener una forma diferente a la cuadrada ilustrada, por ejemplo, el primer terminal eléctrico 168 puede tener una forma circular cuando se ve a lo largo del eje longitudinal 168 o puede tener una forma de polígono diferente a un cuadrado, por ejemplo, un triángulo, rectángulo, pentágono, hexágono, octágono o un polígono que tenga más de ocho lados. Preferentemente, el primer terminal eléctrico 164 tiene una forma que complementa la forma del alojamiento de contacto eléctrico 146 del conector eléctrico 126 en la Figura 9A. Cuando la forma del primer terminal eléctrico 164 complementa la forma del alojamiento de contacto eléctrico 146 (por ejemplo, la forma del primer terminal eléctrico 164 y la forma del alojamiento de contacto eléctrico 146 se relacionan en una relación de enchufe macho/receptáculo hembra), el primer terminal de conexión eléctrica 164 se puede recibir en el alojamiento de contacto eléctrico 146 y los dos pueden acoplarse entre sí.

En el modo de realización a modo de ejemplo ilustrado en las Figuras 10A-10C, una superficie interior del alojamiento de terminal eléctrico anular 172 incluye un segundo terminal de conexión eléctrica 166. El segundo terminal eléctrico 166 está formado por un material eléctricamente conductor, tal como un metal eléctricamente conductor. Como se ilustra en la Figura 10C, el segundo terminal eléctrico 166 incluye tres placas de contacto 178 que están desplazadas entre sí en 90° a lo largo de la superficie interior 176 del alojamiento de terminal eléctrico 172. Aunque el modo de realización a modo de ejemplo de las Figuras 10A-10C ilustra tres placas de contacto 178, se puede emplear un número mayor o un número menor de placas de contacto 178 de acuerdo con los modos de realización descritos en el presente documento. Por ejemplo, solo se pueden utilizar una o dos placas de contacto 178. Como se ilustra en la Figura 10C, las placas de contacto 178 están conectadas eléctricamente entre sí en su base 179. En el modo de realización ilustrado en la Figura 10A-10C, la base 179 se extiende a través del cuerpo de enchufe no conductor 170 hasta el extremo del cuerpo de enchufe no conductor 170 opuesto al alojamiento de terminal eléctrico anular 172.

La superficie interna adyacente 176 del alojamiento 172 del terminal eléctrico anular es un terminal 180 de prueba de conexión. El terminal de prueba de conexión 180 es un material eléctricamente conductor tal como un metal eléctricamente conductor. En el modo de realización ilustrado en las Figuras 10A-10C, el terminal de prueba de conexión 180 está separado 90° de dos placas de contacto 178 del segundo terminal eléctrico 166 y se extiende desde el alojamiento 172 del terminal eléctrico anular a través del cuerpo de enchufe no conductor 170, y en el modo de realización ilustrado sobresale de un extremo del cuerpo del enchufe no conductor 170 que está opuesto al extremo del cuerpo del enchufe no conductor 170 adyacente al alojamiento de terminal eléctrico anular 172. Este extremo sobresaliente del terminal de prueba de conexión 180 proporciona un conector eléctrico 182 para realizar una conexión eléctrica al terminal de prueba de conexión 180.

El primer conector de terminal 174 y el segundo conector de terminal 175 proporcionan puntos de conexión eléctrica para conectar el primer terminal eléctrico 164 y el segundo terminal eléctrico 166 a un dispositivo portátil de



almacenamiento de energía eléctrica o a un dispositivo para ser alimentado por o para cargar el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil.

Con referencia a la Figura 11, el conector eléctrico 126 de las Figuras 9A y 9B y el enchufe de conector eléctrico 128 de las Figuras 10A-10C se ilustran en una configuración acoplada. En esta configuración acoplada, el primer terminal eléctrico 138 del conector eléctrico 126 hace contacto eléctrico con el primer terminal eléctrico 164 del conector eléctrico 128. El segundo terminal eléctrico 140 del conector eléctrico 126 hace contacto eléctrico con el segundo terminal eléctrico 166 del conector eléctrico 128. Como resultado, un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o un dispositivo para ser alimentado por o para cargar dicho dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica que está conectado al conector eléctrico 126 está conectado eléctricamente a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o un dispositivo para ser alimentado por o para cargar dicho dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica que está conectado al conector eléctrico 128.

Con referencia a la Figura 8, el tamaño y la forma del conector eléctrico 126 y el tamaño y la forma complementarios del enchufe de conector eléctrico 128 permiten que un usuario inserte el paquete de baterías 122 en el receptáculo del paquete de baterías 124 en una pluralidad de orientaciones de rotación entre sí, al tiempo que establece una conexión eléctrica útil y segura entre el conector eléctrico 126 y el enchufe de conector eléctrico 128.

Como se ve en la Figura 11, cuando el conector eléctrico 126 está acoplado con el enchufe de conector eléctrico 128, el terminal de prueba de conexión eléctrica 142 del conector eléctrico 126 hace contacto eléctrico con el primer terminal eléctrico 164 de enchufe de conector eléctrico 128. Cuando el conector eléctrico 126 se acopla con el enchufe de conector eléctrico 128, el terminal de prueba de conexión eléctrica 180 del enchufe de conector eléctrico 128 hace contacto eléctrico con el segundo terminal eléctrico 140 del conector eléctrico 126. El terminal de prueba de conexión eléctrica 180 está conectado eléctricamente a un terminal de un sensor de voltaje (no mostrado) a través del conector eléctrico 182 para el terminal de prueba de conexión 180. Cuando el conector eléctrico 126 se acopla con el enchufe de conector eléctrico 128, el terminal de prueba de conexión eléctrica 142 del conector eléctrico 126 hace contacto eléctrico con el primer terminal eléctrico 164 del conector eléctrico 128. El terminal de prueba de conexión eléctrica 142 del enchufe de conector eléctrico 128 está conectado eléctricamente a otro terminal del sensor de voltaje (no se muestra) a través del conector de terminal de prueba de conexión eléctrica 160 para el terminal de prueba de conexión 142. Cuando el terminal de prueba de conexión eléctrica 180 entra en contacto con el segundo terminal eléctrico 140 y el terminal de prueba de conexión eléctrica 142 entra en contacto con el primer terminal eléctrico 164, el terminal de prueba de conexión eléctrica 180 estará a la misma tensión que el segundo terminal eléctrico de 140 y el terminal de prueba de conexión eléctrica 142 estará a la misma tensión que el primer terminal eléctrico 164. El sensor de voltaje está configurado para detectar el voltaje entre el terminal de prueba de conexión eléctrica 180 y el terminal de prueba de conexión eléctrica 142. La comparación de este voltaje detectado con el voltaje del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica al que están conectados el conector eléctrico 126 o el enchufe de conector eléctrico 128 proporciona una indicación de si se ha establecido un contacto eléctrico entre el primer terminal eléctrico 164 del enchufe de conector eléctrico 128 y el primer el terminal eléctrico 138 del conector eléctrico 126 y el segundo terminal eléctrico 166 del enchufe de conector eléctrico 128 y el segundo terminal eléctrico 140 del conector eléctrico 126. La conexión eléctrica entre estos terminales se indicará por el voltaje detectado por el sensor de voltaje que es sustancialmente igual al voltaje del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica. La configuración de un terminal de prueba de conexión eléctrica independiente 180 ilustrada en las Figuras 10A-C y 11 también se puede implementar en el sistema de conexión eléctrica descrito con referencia a las Figuras 1-7. Por ejemplo, se puede proporcionar un terminal de prueba de conexión independiente en el enchufe de conector eléctrico 20.

De acuerdo con los modos de realización descritos en el presente documento, los dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica pueden ser recibidos de forma retirable por receptáculos para los dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica portátiles. En las Figuras 1 y 8, los conectores eléctricos 16 y 126 se ilustran como parte de los dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica 12 y 122, respectivamente. Las mismas figuras ilustran enchufes de conectores eléctricos y 20 y 128 como parte de los receptáculos de dispositivos de almacenamiento de energía eléctrica portátiles 18 y 128, respectivamente. Los modos de realización descritos en el presente documento no se limitan a los conectores eléctricos 16 o 126 que forman parte de dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica. Por ejemplo, los conectores eléctricos 16 y 126 pueden ser parte de los receptáculos 18 o 128 para recibir dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica. Cuando los receptáculos 18 o 128 incluyen conectores eléctricos 16 o 126, los dispositivos portátiles de almacenamiento de energía eléctrica 12 o 122 incluirán el enchufe de conector eléctrico homólogo 20 o 128.

Una ventaja de un sistema de conexión eléctrica que incluye el conector eléctrico y el enchufe de conexión eléctrica de acuerdo con modos de realización descritos en el presente documento es la capacidad de establecer una conexión eléctrica entre un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil y un dispositivo para ser accionado por o para la carga de la dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica en una pluralidad de orientaciones de rotación y, en los modos de realización de las Figuras 1-8, un número infinito de orientaciones de rotación. De acuerdo con los modos de realización descritos en el presente documento, se proporciona un sistema de conexión eléctrica multidireccional u omnidireccional mediante el cual la conexión eléctrica entre un conector eléctrico y un enchufe de conexión eléctrica se puede establecer en una pluralidad de orientaciones de rotación y, en algunos casos, en un número infinito de orientaciones de rotación. La capacidad de realizar conexiones eléctricas en una pluralidad o un

número infinito de orientaciones de rotación reduce la posibilidad de una conexión eléctrica defectuosa debido a que un usuario inserta un paquete de baterías en un receptáculo para paquete de baterías en una orientación de rotación incorrecta. Las conexiones eléctricas entre un dispositivo que incluye un conector eléctrico y un dispositivo que incluye un enchufe de conector eléctrico de acuerdo con los modos de realización descritos en el presente documento se pueden realizar cuando los dispositivos se acoplan entre sí en una pluralidad de orientaciones de rotación. La capacidad de realizar conexiones eléctricas en una pluralidad de orientaciones de rotación tiene otras ventajas, como reducir la probabilidad de que se dañe el conector eléctrico o el enchufe de conector eléctrico debido a que el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica se inserta en el receptáculo en una orientación en la que no se puede realizar una conexión eléctrica entre el conector eléctrico y el enchufe de conexión eléctrica o una orientación en la que el conector eléctrico y el enchufe de conexión eléctrica no pueden coincidir físicamente entre sí.

De acuerdo con modos de realización adicionales de la materia descrita en el presente documento, los sistemas de conexión eléctrica multidireccional capaces de establecer una conexión eléctrica entre un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil y un dispositivo para ser accionado por o para cargar el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil en una pluralidad de orientaciones de rotación incluye patrones de terminales eléctricos como los ilustrados en las Figuras 12-14.

Con referencia a las Figuras 12A-12C, la Figura 12A es una ilustración esquemática de una parte superior de un receptáculo 184 para recibir un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 194 y hacer una conexión eléctrica entre los terminales eléctricos del receptáculo y los terminales eléctricos de un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil en dos orientaciones de rotación diferentes del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil 194 en relación con el receptáculo 184. Más específicamente, la Figura 12A es una ilustración esquemática de arriba hacia abajo de la parte inferior de un receptáculo 184 para recibir un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica (no mostrado). En el modo de realización ilustrado, el fondo del receptáculo 184 incluye dos terminales eléctricos positivos 186 dispuestos en una fila horizontal y dos terminales negativos 188 dispuestos en una fila horizontal debajo de los terminales eléctricos positivos 186. La Figura 12B ilustra una disposición de un terminal positivo 190 y un terminal negativo 192 ubicado en la parte inferior de un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 194 que ha sido recibido por el receptáculo 184 en una primera orientación de rotación. En este modo de realización a modo de ejemplo, el terminal positivo 190 está ubicado en una esquina opuesta del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 194 del terminal negativo 192. La línea de puntos 196 identifica el contorno del receptáculo 184. Las líneas de puntos 198 y 200 identifican los terminales positivos 186 y los terminales negativos 188 del receptáculo 184. La Figura 12C ilustra la posición del terminal positivo 190 y del terminal negativo 192 después de que el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 194 gire en sentido antihorario 90°, colocando el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 194 en una segunda orientación de rotación con respecto al receptáculo 184.

La Figura 13A es una ilustración esquemática de una configuración diferente de terminales eléctricos en un receptáculo 184 para recibir un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 194 y terminales eléctricos en el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica para realizar la conexión eléctrica entre el receptáculo y el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica en dos orientaciones de rotación diferentes. Más específicamente, la Figura 13A es una ilustración esquemática de arriba hacia abajo de la parte inferior de un receptáculo 184 para recibir un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica (no mostrado). En el modo de realización ilustrado, el fondo del receptáculo 184 incluye dos terminales eléctricos positivos 186 y dos terminales eléctricos negativos 188. Los terminales eléctricos positivos 186 están ubicados en las esquinas opuestas del receptáculo y los terminales negativos 188 están ubicados en las esquinas opuestas restantes. La Figura 13B ilustra una disposición de un terminal positivo 190 y un terminal negativo 192 ubicado en la parte inferior de un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 194 que ha sido recibido por el receptáculo 184. En este modo de realización a modo de ejemplo, el terminal positivo 190 está ubicado en una esquina del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 194 sobre una esquina ocupada por el terminal negativo 192. La línea de puntos 196 identifica el contorno del receptáculo 184. Las líneas de puntos 198 y 200 identifican los terminales positivos 186 y los terminales negativos 188 del receptáculo 184 respectivamente. La Figura 13C ilustra la posición del terminal positivo 198 y del terminal negativo 192 después de que el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 194 haya sido girado en sentido antihorario en 180°. De esta manera, el receptáculo 184 y el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 194 cooperan para que una conexión eléctrica entre los terminales eléctricos del receptáculo 184 y los terminales eléctricos del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 194 se pueda realizar en dos orientaciones de rotación diferentes del receptáculo 184 con relación al dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 194.

La Figura 13D ilustra otra disposición de un terminal positivo 190 y un terminal negativo 192 situado en la parte inferior de un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 194 que ha sido recibido por el receptáculo 184. En la Figura 13D, la disposición de los terminales positivos 186 y los terminales negativos 188 en la parte inferior del receptáculo 184 es la misma que se describe e ilustra en las Figuras 13A-13C. En este modo de realización a modo de ejemplo, el terminal positivo 190 está ubicado en una esquina del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 194 adyacente a una esquina ocupada por el terminal negativo 192. La línea de puntos 196 identifica el contorno del receptáculo 184. Las líneas de puntos 198 y 200 identifican los terminales positivos 186 y los terminales negativos 188 del receptáculo 184. La Figura 13E ilustra la posición del terminal positivo 190 y el terminal negativo

192 después de que el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 194 se haya girado en sentido antihorario 180°. De esta manera, el receptáculo 184 y el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 194 cooperan para que una conexión eléctrica entre los terminales eléctricos del receptáculo 184 y los terminales eléctricos del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 194 se pueda realizar en dos orientaciones de rotación diferentes del receptáculo 184 con relación al dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 194.

Aunque no se ilustra, las conexiones eléctricas entre el receptáculo 184 y el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 194 ilustradas en las Figuras 12A-12C y 13A-13D en al menos dos orientaciones de rotación también pueden lograrse si la disposición ilustrada de terminales positivos y negativos en la parte inferior del receptáculo 184 se proporciona en la parte inferior del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 194 y la disposición de terminales positivos y negativos en la parte inferior del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 194 se proporciona en la parte inferior del receptáculo 184.

En contraste con los modos de realización ilustrados en las Figuras 12A-12C y 13A-13E, unos sistemas de conexión eléctricos ilustrados en las Figuras 14A-14D no incluyen terminales positivos y terminales negativos situados en el mismo extremo de un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil o un receptáculo para el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica, sino que los terminales positivos 203 están ubicados en un extremo 204 del dispositivo electrónico de almacenamiento portátil 202 y los terminales negativos 205 están ubicados en un extremo opuesto 206 del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 202. En el modo de realización ilustrado en la Figura 14A, los terminales positivos 210 están ubicados en la parte inferior (ilustrada esquemáticamente como 208) de un receptáculo para recibir el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 202. La parte superior del receptáculo (ilustrada esquemáticamente como 212) incluye cuatro terminales negativos 214. Con la disposición de los terminales positivos 203 y los terminales negativos 205 en el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 202 mostrado en la Figura 14A y la disposición de los terminales positivos 210 y los terminales negativos 214 en la parte inferior y superior del receptáculo para recibir el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 202 mostrado en la Figura 14A, el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 202 puede recibirse en el receptáculo en al menos cuatro orientaciones de rotación diferentes con respecto al receptáculo. Las Figuras 14B-14D ilustran disposiciones adicionales de los terminales eléctricos positivos 203 en la parte inferior del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 202 y la disposición de los terminales eléctricos negativos 205 en la parte superior del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 202. En la Figura 14B, dos terminales negativos 205 están ubicados a lo largo de un borde del extremo superior 206 del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 202 y dos terminales eléctricos positivos están ubicados a lo largo del mismo borde del extremo inferior 204 del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 202. De acuerdo con los modos de realización del objeto descrito en el presente documento, el par de terminales eléctricos negativos 205 no necesita posicionarse a lo largo del mismo borde que el par de terminales eléctricos positivos 203. Por ejemplo, el par de terminales eléctricos positivos 203 se puede colocar a lo largo de un borde del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 202 que está opuesto al borde a lo largo del cual se ubican los terminales negativos 205 o adyacente al borde a lo largo del cual se ubican los terminales negativos 205. La Figura 14C ilustra modos de realización de acuerdo con la presente divulgación que incluyen un par de terminales negativos 205 ubicados en las esquinas opuestas del extremo superior 206 del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 202 y un par de terminales positivos 203 ubicados en las mismas esquinas opuestas del extremo inferior 204 del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 202. De acuerdo con los modos de realización del objeto descrito en el presente documento, el par de terminales eléctricos negativos 205 no necesita estar ubicado en las mismas esquinas opuestas que el par de terminales eléctricos positivos 203. Por ejemplo, el par de terminales eléctricos negativos 205 se puede ubicar en las esquinas opuestas desocupadas de la parte superior 206 del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil 202.

La Figura 12D ilustra modos de realización de acuerdo con la presente divulgación que incluyen un único terminal negativo 205 ubicado en una esquina del extremo superior 206 o un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 202 y un solo terminal positivo 203 ubicado en la misma esquina del extremo inferior 204 del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 202. De acuerdo con los modos de realización del objeto descrito en el presente documento, el terminal eléctrico negativo 205 no necesita estar ubicado en la misma esquina que los terminales eléctricos positivos 203. Por ejemplo, el terminal eléctrico negativo 205 puede ubicarse en una esquina desocupada de la parte superior 206 del dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil 202.

En las Figuras 14A-14D, un menor número de terminales eléctricos negativos 214 se puede proporcionar en la parte superior 212 del receptáculo para el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil 202 y un menor número de terminales eléctricos positivos 210 puede proporcionarse en la parte inferior 208 del receptáculo para el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 202. Dichos terminales eléctricos negativos 214 y terminales eléctricos positivos 210 pueden proporcionarse en numerosas ubicaciones, siempre que dichas ubicaciones cooperen con las ubicaciones de los terminales negativos 205 y los terminales positivos 203 del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 202 y proporcionen una conexión eléctrica entre los terminales del receptáculo y los terminales del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 202 en más de una orientación de rotación del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica 202 en relación con el receptáculo.

Mientras que los modos de realización de las Figuras 12A-12C, 13A-13E y 14A-14D se han descrito con referencia a ubicaciones específicas de los terminales positivos y negativos en relación con el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica y el receptáculo para el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil, de acuerdo con los modos de realización de la presente divulgación, las ubicaciones de los terminales eléctricos positivos y los terminales eléctricos negativos en relación con el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil y el receptáculo para el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil pueden invertirse. Por ejemplo, las disposiciones descritas de terminales eléctricos positivos y terminales eléctricos negativos en un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica pueden proporcionarse de forma alternativa en el receptáculo para el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica y las disposiciones descritas de terminales eléctricos positivos y terminales eléctricos negativos en el receptáculo pueden proporcionarse en el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil.

Los detalles de otro modo de realización de la presente divulgación se describen a continuación con referencia a las Figuras 15-18, 19A-19C y 20-23. Las Figuras 15-16 ilustran un modo de realización a modo de ejemplo de un conector eléctrico 326 conectado eléctricamente a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o a un dispositivo para ser alimentado por o para cargar el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica y un enchufe de conector eléctrico 328 conectado a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o a un dispositivo para ser alimentado por o para cargar el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil que no está conectado al conector eléctrico 326. El conector eléctrico 326 en el modo de realización ilustrado incluye una base de conector eléctricamente no conductora 336, un primer terminal eléctricamente conductor 338, un segundo terminal eléctricamente conductor 340, un terminal de prueba de conexión eléctrica 342 y un conector resistente eléctricamente conductor 343.

La base del conector eléctricamente no conductor 336 incluye una pared externa de base de conector 344. En el modo de realización a modo de ejemplo ilustrado de las Figuras 15 y 16, 19A-19C y 20, la base del conector eléctricamente no conductora 336 tiene forma circular cuando se ve a lo largo de su eje longitudinal 347. La base del conector eléctricamente no conductor 336 que incluye la pared externa de la base del conector 344 está formada por un material no conductor, tal como plástico. Se pueden utilizar técnicas convencionales, como la extrusión o el moldeo por inyección, para formar la base 336 del conector no conductor y la pared externa 344 de la base del conector. La base 336 del conector eléctricamente no conductor incluye además un alojamiento de contacto eléctrico de forma anular 346 que incluye una superficie interior 348 y una superficie exterior 350. El alojamiento de contacto eléctrico 346 está formado por un material eléctricamente no conductor, tal como un plástico eléctricamente no conductor. En el modo de realización ilustrado, el alojamiento de contacto eléctrico 346 está integrado con la base del conector eléctrico no conductor 336. Por lo tanto, en el modo de realización ilustrado, la base 336 del conector eléctricamente no conductor, que incluye la pared externa 344 de la base del conector y el alojamiento 346 del contacto eléctrico, es un elemento integral; sin embargo, la base 336 del conector eléctricamente no conductor no necesita ser un elemento integral, por ejemplo, la pared externa 344 de la base conductora y el alojamiento 346 de contacto eléctrico pueden formarse por separado y unirse entre sí. En el modo de realización a modo de ejemplo ilustrado en la Figura 15, el alojamiento de contacto eléctrico de forma anular 346 es redondo cuando se ve en sección transversal a lo largo del eje longitudinal 347. El alojamiento de contacto eléctrico de forma anular 346 puede tener forma poligonal y no redonda cuando se ve en sección transversal a lo largo del eje longitudinal 347. Por ejemplo, el alojamiento de contacto eléctrico 346 puede tener la forma de un rectángulo, pentágono, hexágono, heptágono, octágono u otro polígono con más de ocho lados. La superficie interior 348 del alojamiento de contacto eléctrico 346 está situada más cerca del eje longitudinal 147 que la superficie exterior 350 del alojamiento de contacto eléctrico 346. La superficie exterior 350 del alojamiento de contacto eléctrico 346 está separada de la pared interna de la base del conector 345 por un medio eléctricamente no conductor, tal como aire u otro medio eléctricamente no conductor, tal como un plástico no conductor.

La superficie interior 348 de alojamiento de contacto eléctrico 346 incluye un primer terminal conductor eléctricamente 338. En el modo de realización a modo de ejemplo ilustrado, el primer terminal eléctricamente conductor 338 es un miembro en forma de anillo que se adapta a la forma de la superficie interior 348 del alojamiento de contacto eléctrico 346. El primer terminal eléctricamente conductor 338 está en contacto eléctrico con un conector resistente 343A. El conector resistente 343A es un miembro en forma de resorte que se puede comprimir en una dirección lateral perpendicular al eje longitudinal 347. La característica de compresión de los conectores resistentes descritos permite que el enchufe de conector eléctrico 328 se inserte en el enchufe de conector eléctrico 326 y logre una baja resistencia, conexión eléctrica entre el primer terminal eléctrico 338 y el terminal eléctrico 364 del enchufe de conector eléctrico 328. El conector resistente 343A es eléctricamente conductor y de baja resistencia eléctrica. Además, el conector resistente 343A es resistente a la corrosión u otra degradación que podría afectar negativamente a su conductividad eléctrica y/o resistencia eléctrica. En el modo de realización ilustrado, el conector resistente 343A se ilustra como lo que se conoce como un conector de resorte de corona. Si bien se ha ilustrado un modo de realización de un conector resistente con referencia a un conector de resorte de corona, los conectores resistentes que no son conectores de resorte de corona se incluyen en los modos de realización de los conectores resistentes descritos en el presente documento. Un modo de realización a modo de ejemplo de un conector resistente 343 se ilustra en las Figuras 17 y 18. En el modo de realización ilustrado, el primer terminal eléctricamente conductor 338 está conectado eléctricamente en su base a un primer conector de terminal 354. El primer conector 354 de terminal se puede conectar eléctricamente a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o a un dispositivo para ser alimentado por o para cargar el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica, proporcionando así una conexión eléctrica entre

el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o el dispositivo a ser alimentado por o para cargar el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica y el primer terminal eléctricamente conductor 338.

La superficie exterior 350 del alojamiento de contacto eléctrico 346 incluye un segundo terminal conductor eléctrico 140. En el modo de realización a modo de ejemplo ilustrado, el segundo terminal conductor eléctricamente 340 es un miembro en forma de anillo que se adapta a la forma de la superficie exterior 350 del alojamiento de contacto eléctrico 346. En el modo de realización a modo de ejemplo ilustrado en las Figuras 15 y 16, el segundo terminal 340 eléctricamente conductor tiene forma de anillo cuando se ve en sección transversal a lo largo del eje 347. El segundo terminal 340 eléctricamente conductor está conectado eléctricamente en su base a un segundo conector 358 de terminal. El segundo conector de terminal 358 puede conectarse eléctricamente a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o a un dispositivo para ser alimentado por o para cargar un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica, proporcionando así una conexión eléctrica entre el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o el dispositivo a ser alimentado por o para cargar el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica y el segundo terminal eléctricamente conductor 340. Con el fin de evitar oscurecer los aspectos del tema descrito en el presente documento, se omiten los detalles de cómo el primer conector de terminal 354 y el segundo conector de terminal 358 están conectados eléctricamente a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o un dispositivo eléctrico. En el modo de realización ilustrado, las partes superiores del primer conector de terminal eléctricamente conductor 338 y el segundo conector de terminal eléctricamente conductor 340 están puenteados por una tapa eléctricamente no conductora 341

En el modo de realización a modo de ejemplo ilustrado en las Figuras 15 y 16, el terminal de prueba de conexión eléctrica 342 del conector eléctrico 326 es un miembro eléctricamente conductor en la forma de un cilindro centrado a lo largo del eje longitudinal 347. El terminal de prueba de conexión eléctrica 342 está posicionado radialmente hacia el interior del primer terminal eléctricamente conductor 338. La superficie superior del terminal de prueba de conexión eléctrica 342 está rebajada por debajo de las superficies superiores de la pared externa de la base conductora 344, el alojamiento de contacto eléctrico 346, el primer terminal eléctricamente conductor 338 y el segundo terminal eléctricamente conductor 340. El terminal de prueba de conexión eléctrica 142 está conectado eléctricamente al conector de terminal de prueba de conexión 360. En el modo de realización ilustrado, el terminal de prueba de conexión eléctrica 342 está conectado eléctricamente al conector de terminal de prueba de conexión 360 en su parte inferior; sin embargo, la conexión eléctrica entre el terminal 342 de prueba de conexión eléctrica y el conector 360 del terminal de prueba de conexión no necesita estar en la parte inferior del terminal 342 de prueba de conexión. La conexión entre el terminal de prueba de conexión 342 y el conector de terminal de prueba de conexión eléctrica 360 puede ocurrir en diferentes ubicaciones a lo largo del cuerpo de terminal de prueba de conexión eléctrica 342.

Con referencia a las Figuras 19A-19C y 20, se ilustra un enchufe de conector eléctrico a modo de ejemplo 328 de acuerdo con los modos de realización descritos en el presente documento. El enchufe de conector eléctrico 328 incluye un alojamiento de enchufe no conductor 362, un primer terminal eléctrico 364 y un segundo terminal eléctrico 366. El primer terminal eléctrico 364 y el segundo terminal eléctrico 366 están dimensionados y conformados para acoplarse con el conector eléctrico 326 y sus respectivos componentes. Cuando se acopla, se realiza la conexión eléctrica se realiza entre el conector eléctrico 326 y el enchufe de conector eléctrico 328. En los modos de realización ilustrados, el primer terminal eléctrico 364 y el segundo terminal eléctrico están provistos de un conector resistente 343C y 343B, respectivamente.

El alojamiento 362 del enchufe no conductor incluye un cuerpo 370 de enchufe que comprende un material eléctricamente no conductor, tal como un plástico eléctricamente no conductor. El cuerpo del enchufe 370 tiene una forma cilíndrica y está centrado a lo largo del eje longitudinal de alojamiento de enchufe 368. Desde un extremo del cuerpo del enchufe 370 (el extremo superior en la Figura 19A), el primer terminal eléctrico 364 y el segundo terminal eléctrico 366 sobresalen. El primer terminal eléctrico 364 y el segundo terminal eléctrico 366 están formados por un material eléctricamente conductor, tal como un metal eléctricamente conductor. En el extremo del cuerpo de enchufe 370 donde sobresalen el primer terminal eléctrico 364 y el segundo terminal eléctrico 366, un alojamiento de terminal anular 372 sobresale del cuerpo de enchufe 370 más allá de los extremos del primer terminal eléctrico 364 y el segundo terminal eléctrico 366. En el modo de realización ilustrado en la Figura 19A, el alojamiento de terminal anular 372, cuando se ve a lo largo del eje longitudinal 368, tiene una forma redonda; sin embargo, la forma del alojamiento de terminal anular no se limita a una forma redonda. Por ejemplo, cuando la forma del espacio entre la superficie exterior 350 del alojamiento de contacto eléctrico 346 y la pared interna de la base del conductor 345 del conector 326 en la Figura 15 es algo distinta a redonda, el alojamiento de terminal anular 372 tendrá una forma no redonda complementaria. Por ejemplo, si la forma del espacio entre la superficie exterior 350 del alojamiento de contacto eléctrico 346 y la pared interna de la base del conductor 345 es cuadrada, el alojamiento de terminal anular 372 tendrá una forma cuadrada complementaria y se dimensionará para recibirse en ese espacio. Una de las razones por las cuales las formas son complementarias es que el alojamiento de terminal anular 372 puede recibirse en el espacio entre la superficie exterior del segundo terminal eléctrico 340 y la superficie interior 345 del alojamiento de contacto eléctrico 346, permitiendo así que el conector 326 y el enchufe 328 se acoplen entre sí.

En el extremo del alojamiento de terminal anular 372, el cuerpo del enchufe no conductor adyacente 370 (el extremo inferior en la Figura 19A), el primer conector del terminal 374 del primer terminal eléctrico 364 y el segundo conector del terminal 375 del segundo terminal eléctrico 366 sobresalen del alojamiento de terminal anular 372. De forma

alternativa, el primer conector de terminal 374 y el segundo conector de terminal 375 no sobresalen del alojamiento de terminal anular 372, sino que son accesibles dentro del cuerpo de alojamiento de terminal 372. En la Figura 19B, el interior del cuerpo del enchufe no conductor 370 se muestra como hueco. De acuerdo con otros modos de realización descritos en el presente documento, el cuerpo del enchufe no conductor 370 se llena con un material no conductor, tal como un plástico no conductor, y el primer conector de terminal 374 y el segundo conector de terminal 375 se extienden a través de este material no conductor y sobresalen de este material no conductor en un extremo del cuerpo del enchufe no conductor 370 que está opuesto al alojamiento de terminal eléctrico anular 372. El primer conector de terminal 374 y el segundo conector de terminal 375 proporcionan conectores eléctricos para realizar una conexión eléctrica con el primer terminal eléctrico 364 y el segundo terminal eléctrico 366. El primer conector de terminal 374 y el segundo conector de terminal 375 están conectados eléctricamente a los cables eléctricos 379 y 377, respectivamente. Los cables 377 y 379 pueden estar conectados eléctricamente a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o un dispositivo eléctrico.

En el modo de realización ilustrado en las Figuras 19A-19C, primer terminal eléctrico 364 está formado de un material eléctricamente conductor, tal como un metal conductor. Cuando se ve a lo largo del eje longitudinal 368, el primer terminal eléctrico 364 tiene una forma redonda anular e incluye un orificio cilíndrico centrado en el eje longitudinal 168 que pasa a través del primer terminal eléctrico 164. El primer terminal eléctrico 364 está en contacto eléctrico con un conector resistente 343C. El conector resistente 343C es un miembro en forma de resorte que se puede comprimir en una dirección lateral perpendicular al eje longitudinal 347. El conector flexible 343C es similar al conector flexible 343A descrito anteriormente. El conector resistente 343C tiene un diámetro y una longitud más pequeños que el conector resistente 343A. La característica de compresión del conector resistente 343C descrito permite que el terminal de conexión de prueba 342 se inserte en el enchufe de conector eléctrico 326 y logre una baja resistencia, conexión eléctrica entre el terminal de conexión de prueba 342 y el primer terminal eléctrico 364 del enchufe de conector eléctrico 328. Un modo de realización a modo de ejemplo de un conector resistente 343 se ilustra en las Figuras 17 y 18. El primer terminal eléctrico 364 puede tener una forma diferente de la forma redonda ilustrada, por ejemplo, el primer terminal eléctrico 364 puede tener una forma cuadrada cuando se ve a lo largo del eje longitudinal 368 o puede tener una forma de polígono diferente a un cuadrado, por ejemplo, un triángulo, rectángulo, pentágono, hexágono, octágono o un polígono que tiene más de ocho lados. Preferentemente, el primer terminal eléctrico 364 tiene una forma que complementa la forma del alojamiento de contacto eléctrico 346 del conector eléctrico 326 en la Figura 15. Cuando la forma del primer terminal eléctrico 364 complementa la forma del alojamiento de contacto eléctrico 346 (por ejemplo, la forma del primer terminal eléctrico 364 y la forma del alojamiento de contacto eléctrico 346 se relacionan en una relación de enchufe macho/receptáculo hembra), el primer terminal de conexión eléctrica 364 se puede recibir en el alojamiento de contacto eléctrico 346 y los dos pueden acoplarse entre sí.

En el modo de realización a modo de ejemplo ilustrado en las Figuras 19A-19C, una superficie interior del alojamiento de terminal eléctrico anular 372 incluye un segundo terminal de conexión eléctrica 366. El segundo terminal eléctrico 366 está formado por un material eléctricamente conductor, tal como un metal eléctricamente conductor. Como se ilustra en la Figura 19C, el segundo terminal eléctrico 366 es redondo cuando se ve en sección transversal a lo largo del eje central 368. Mientras que el modo de realización a modo de ejemplo de las Figuras 19A-19C ilustra un segundo terminal eléctrico redondo 366, el segundo terminal eléctrico 366 está en contacto eléctrico con un conector resistente 343B. El conector resistente 343B es un miembro en forma de resorte que se puede comprimir en una dirección lateral perpendicular al eje longitudinal 347. El conector flexible 343B es similar al conector flexible 343A y 343C descrito anteriormente. El conector resistente 343B tiene un diámetro y una longitud mayores que los conectores resistentes 343A y 343C. La característica de compresión del conector resistente 343B descrito permite que el enchufe de conector 326 se inserte en el conector eléctrico 326 y logre una conexión eléctrica de baja resistencia entre el terminal eléctrico 340 y el segundo terminal 366. Un modo de realización a modo de ejemplo de un conector resistente 343 se ilustra en las Figuras 17 y 18.

El segundo terminal eléctrico 366 puede tener una forma diferente de la forma redonda ilustrada; por ejemplo, el segundo terminal eléctrico 366 puede tener una forma cuadrada cuando se ve a lo largo del eje longitudinal 368 o puede tener una forma de polígono diferente a un cuadrado, por ejemplo, un triángulo, un rectángulo, un pentágono, un hexágono, un octágono o un polígono que tiene más de ocho lados. Preferentemente, el segundo terminal eléctrico 366 tiene una forma que complementa la forma del espacio entre la pared interna 345 de la base del conector no conductora 336 y la superficie exterior del segundo conector eléctrico 340 en la Figura 15. En el modo de realización ilustrado en la Figura 19A-19C, el primer terminal eléctrico 364 y el segundo terminal eléctrico 366 se extienden a través del extremo del alojamiento de terminal eléctrico 372 adyacente al cuerpo del enchufe no conductor 370.

La superficie interna adyacente 376 del alojamiento 372 del terminal eléctrico anular es un terminal 380 de prueba de conexión. El terminal de prueba de conexión 380 es un material eléctricamente conductor tal como un metal eléctricamente conductor. En el modo de realización ilustrado en las Figuras 19A-19C, el terminal de prueba de conexión 380 se extiende desde un extremo del alojamiento de terminal eléctrico anular 372 adyacente al cuerpo del enchufe no conductor 370. Este extremo sobresaliente del terminal de prueba de conexión 380 proporciona un conector eléctrico 382 para realizar una conexión eléctrica entre el cable eléctrico 383 y el terminal de prueba de conexión 380. En el modo de realización ilustrado, el terminal de prueba de conexión 380 incluye una lengüeta desviada 381. El terminal de prueba de conexión 380 y la lengüeta desviada 381 se describen con más detalle a continuación con referencia a las Figuras 21-23.

En el modo de realización ilustrado en las Figuras 21-23, se muestra otro modo de realización de un terminal de prueba de conexión. El modo de realización ilustrado en las Figuras 21-23 incluye el terminal de prueba de conexión 380 y el alojamiento de terminal de prueba de conexión 385. El terminal de prueba de conexión 380 es una tira de metal conductora alargada. En un extremo de terminal de prueba de conexión 380 se encuentra una lengüeta del terminal de prueba de conexión 381 y una superficie de soporte de desconexión 386. En el extremo opuesto del terminal de prueba de conexión 380 está el terminal de conexión 382. La lengüeta 380 del terminal de prueba de conexión es un miembro resistente desviado en una dirección hacia el eje longitudinal 368 del conector 328. La lengüeta 381 del terminal de prueba de conexión es un material resistente, eléctricamente conductor, tal como un metal eléctricamente conductor. En el modo de realización ilustrado, la lengüeta del terminal de prueba de conexión 381 se forma retirando una parte de la tira metálica alrededor de tres lados de la lengüeta terminal de prueba de conexión 381 mientras no se retira metal a lo largo de un borde corto de la tira metálica. Al doblar la lengüeta del terminal de prueba de conexión 381 a lo largo de la parte de la banda de metal que no se ha retirado y hacia el eje longitudinal 368, la lengüeta del terminal de prueba de conexión 381 se desvía hacia adentro. En el modo de realización ilustrado, debajo de la lengüeta del terminal de prueba de conexión 381, el terminal de conexión de prueba 380 incluye una superficie de soporte de desconexión 386. En el modo de realización ilustrado, la superficie 386 de soporte de desconexión está provista de una tira adicional de metal doblada hacia afuera ligeramente para formar una superficie que preferentemente no se engancha ni atrapa en la superficie exterior 340 del conector eléctrico 326 cuando el enchufe de conector eléctrico 328 se desengancha del conector eléctrico 326. En el modo de realización ilustrado, la superficie del soporte de desconexión que forma la tira de metal 386 se dobla a aproximadamente 10 a 45 grados con respecto a la lengüeta del terminal de prueba de conexión 381. La resistencia y la desviación del terminal de conexión de prueba 380 sirven para mantener el terminal de conexión de prueba 380 en contacto con la superficie exterior 340 del conector eléctrico 326. La superficie de soporte de la lengüeta 381 del terminal de prueba de conexión hace que el terminal de conexión de prueba 380 sea empujado hacia el exterior del eje longitudinal 368 cuando el enchufe de conexión eléctrica se inserta en el conector eléctrico 326.

La lengüeta del terminal de prueba de conexión 381 en el modo de realización ilustrado está alojada dentro de un alojamiento de terminal de prueba de conexión 385. El alojamiento de terminal de prueba de conexión 385 está formado por un material no conductor, como el plástico, y se recibe en un corte 387 formado en el segundo terminal eléctrico 366. El corte 387 está dimensionado para unirse estrechamente con el terminal de prueba de conexión 385. Al colocar el terminal 380 de prueba de conexión dentro del alojamiento 385 del terminal de prueba de conexión, el terminal 380 de prueba de conexión está aislado eléctricamente del segundo terminal 366 conductor. El alojamiento del terminal de prueba de conexión 385 incluye un corte 389 dimensionado para permitir que la lengüeta del terminal de prueba de conexión 381 quede expuesto cuando el terminal de prueba de conexión 380 se coloca dentro del alojamiento de terminal de prueba de conexión 385. El alojamiento de terminal anular 372 también incluye un hueco 390 de tamaño y forma para recibir y retener el alojamiento de terminal de prueba de conexión 385. La Figura 21-23 ilustra un modo de realización a modo de ejemplo del alojamiento del terminal de prueba de conexión 385; sin embargo, se entiende que los terminales de prueba de conexión y los terminales de prueba de conexión de diferentes tamaños también están incluidos en los modos de realización descritos en el presente documento.

El primer conector de terminal 374 y el segundo conector de terminal 375 proporcionan puntos de conexión eléctrica para conectar el primer terminal eléctrico 364 y el segundo terminal eléctrico 366 a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o a un dispositivo para ser alimentado por o para cargar el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica.

Con referencia a la Figura 20, el conector eléctrico 326 de las Figuras 15 y 16 y el enchufe de conector eléctrico 328 de las Figuras 19A-19C se ilustran en una configuración acoplada. En esta configuración acoplada, el primer terminal eléctrico 338 del conector eléctrico 326 hace contacto eléctrico con el primer terminal eléctrico 364 del enchufe de conector eléctrico 328 a través del conector resistente 343A, ubicado en el primer terminal eléctrico intermedio 338 y el primer terminal eléctrico 364. El segundo terminal eléctrico 340 del conector eléctrico 326 hace contacto eléctrico con el segundo terminal eléctrico 366 del enchufe de conector eléctrico 328 a través del conector resistente 343B ubicado en el segundo terminal eléctrico intermedio 340 y el segundo terminal eléctrico 366. Como resultado, un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o un dispositivo para ser alimentado por o para cargar dicho dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica que está conectado al conector eléctrico 326 está conectado eléctricamente a un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica o un dispositivo para ser alimentado por o para cargar dicho dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica que está conectado al conector eléctrico 328.

De una manera similar a la descrita con referencia a la Figura 8, el tamaño y la forma del conector eléctrico 326 y el tamaño y la forma complementarios del conector eléctrico 328 permiten que un usuario inserte un paquete de baterías en un receptáculo para el paquete de baterías en una pluralidad de orientaciones de rotación entre sí, al tiempo que establece una conexión eléctrica útil y segura entre el conector eléctrico 326 y el enchufe de conector eléctrico 328.

Como se ve en la Figura 20, cuando el conector eléctrico 326 está acoplado con el enchufe de conector eléctrico 328, el terminal de prueba de conexión eléctrica 342 del conector eléctrico 326 hace contacto eléctrico con el primer terminal

eléctrico 364 de enchufe de conector eléctrico 328. Cuando el conector eléctrico 326 se acopla con el enchufe de conector eléctrico 328, el terminal de prueba de conexión eléctrica 380 del enchufe de conector eléctrico 328 hace contacto eléctrico con el segundo terminal eléctrico 340 del conector eléctrico 326. El terminal de prueba de conexión eléctrica 380 está conectado eléctricamente a un terminal de un sensor de voltaje (no mostrado) a través del conector eléctrico 382 para el terminal de prueba de conexión 380. Cuando el conector eléctrico 326 se acopla con el enchufe de conector eléctrico 328, el terminal de prueba de conexión eléctrica 342 del conector eléctrico 326 hace contacto eléctrico con el primer terminal eléctrico 364 del conector eléctrico 328. El terminal de prueba de conexión eléctrica 342 del enchufe de conector eléctrico 328 está conectado eléctricamente a otro terminal del sensor de voltaje (no se muestra) a través del conector de terminal de prueba de conexión eléctrica 360 para el terminal de prueba de conexión 342. Cuando el terminal de prueba de conexión eléctrica 380 entra en contacto con el segundo terminal eléctrico 340 y el terminal de prueba de conexión eléctrica 342 entra en contacto con el primer terminal eléctrico 164, el terminal de prueba de conexión eléctrica 380 estará a la misma tensión que el segundo terminal eléctrico de 340 y el terminal de prueba de conexión eléctrica 342 estará a la misma tensión que el primer terminal eléctrico 364. El sensor de voltaje está configurado para detectar el voltaje entre el terminal de prueba de conexión eléctrica 380 y el terminal de prueba de conexión eléctrica 342. La comparación de este voltaje detectado con el voltaje del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica al que están conectados el conector eléctrico 326 o el enchufe de conector eléctrico 328 proporciona una indicación de si se ha establecido un contacto eléctrico entre el primer terminal eléctrico 364 del enchufe de conector eléctrico 328 y el primer el terminal eléctrico 338 del conector eléctrico 326 y el segundo terminal eléctrico 366 del enchufe de conector eléctrico 328 y el segundo terminal eléctrico 340 del conector eléctrico 326. La conexión eléctrica entre estos terminales se indicará por el voltaje detectado por el sensor de voltaje que es sustancialmente igual al voltaje del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica. La configuración de un terminal de prueba de conexión eléctrica independiente 380 ilustrado en las Figuras 19A-C y 21-23 también se puede implementar en el sistema de conexión eléctrica descrito con referencia a las Figuras 1-14. Por ejemplo, se puede proporcionar un terminal de prueba de conexión independiente en el enchufe de conector eléctrico 20.

Una ventaja de un sistema de conexión eléctrica que incluye el conector eléctrico y el enchufe de conexión eléctrica de acuerdo con modos de realización descritos en el presente documento es la capacidad de establecer una conexión eléctrica entre un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil y un dispositivo para ser accionado por o para la carga del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica en una pluralidad de orientaciones de rotación y, en los modos de realización de las Figuras 1-8 y 15-23, un número infinito de orientaciones de rotación. De acuerdo con los modos de realización descritos en el presente documento, se proporciona un sistema de conexión eléctrica multidireccional u omnidireccional mediante el cual la conexión eléctrica entre un conector eléctrico y un enchufe de conexión eléctrica se puede establecer en una pluralidad de orientaciones de rotación y, en algunos casos, en un número infinito de orientaciones de rotación. La capacidad de realizar conexiones eléctricas en una pluralidad o un número infinito de orientaciones de rotación reduce la posibilidad de una conexión eléctrica defectuosa debido a que un usuario inserta un paquete de baterías en un receptáculo para paquete de baterías en una orientación de rotación incorrecta. Las conexiones eléctricas entre un dispositivo que incluye un conector eléctrico y un dispositivo que incluye un enchufe de conector eléctrico de acuerdo con los modos de realización descritos en el presente documento se pueden realizar cuando los dispositivos se acoplan entre sí en una pluralidad de orientaciones de rotación. La capacidad de realizar conexiones eléctricas en una pluralidad de orientaciones de rotación tiene otras ventajas, como reducir la probabilidad de que se dañe el conector eléctrico o el enchufe de conector eléctrico debido a que el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica se inserta en el receptáculo en una orientación en la que no se puede realizar una conexión eléctrica entre el conector eléctrico y el enchufe de conexión eléctrica o una orientación en la que el conector eléctrico y el enchufe de conexión eléctrica no pueden coincidir físicamente entre sí.

Además, de acuerdo con modos de realización descritos en el presente documento, las conexiones eléctricas realizadas entre un dispositivo que incluye un conector eléctrico y un dispositivo diferente que incluye un enchufe de conexión eléctrica de acuerdo con modos de realización descritos en el presente documento pueden realizarse repetidamente sin un cambio significativo en la resistencia de la conexión que podría afectar adversamente la entrega de energía eléctrica desde el dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica y/o la carga del dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica. Además, las conexiones eléctricas provistas entre un dispositivo que incluye un conector eléctrico y un dispositivo diferente que incluye un enchufe de conector eléctrico de acuerdo con los modos de realización descritos en el presente documento se realizan con baja resistencia a la descarga de energía eléctrica o al suministro al dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica.

De acuerdo con modos de realización adicionales de la materia descrita en el presente documento, los sistemas de conexión eléctrica multidireccional capaces de establecer una conexión eléctrica entre un dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil y un dispositivo para ser accionado por o para cargar el dispositivo de almacenamiento de energía eléctrica portátil en una pluralidad de orientaciones de rotación incluye patrones de terminales eléctricos como los ilustrados en las Figuras 12-14.

Estos y otros cambios pueden realizarse en los modos de realización a la luz de la descripción detallada anteriormente. En general, en las siguientes reivindicaciones, los términos usados no deberían interpretarse para limitar las reivindicaciones a los modos de realización específicos divulgados en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones, sino que deberían interpretarse para incluir todos los modos de realización posibles junto con el alcance completo de



los equivalentes a los que dichas reivindicaciones tienen derecho. En consecuencia, las reivindicaciones no están limitadas por la divulgación.

**REIVINDICACIONES**

- 5 **1.** Un conector (126, 326) para realizar la conexión eléctrica entre un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica conectado eléctricamente al conector o un dispositivo eléctrico conectado eléctricamente al conector y un enchufe (128, 328) conectado eléctricamente a un dispositivo eléctrico o un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica que no está conectado eléctricamente al conector, con el conector (126) que comprende:
- 10 una base de conector eléctricamente no conductora (136) que tiene un eje central del conector (147);
- 15 un alojamiento de contacto eléctrico (146) que incluye una pared lateral externa (150) que se extiende en una dirección paralela al eje central del conector (147) y una pared lateral interna (148) que se extiende en una dirección paralela al eje central del conector (147), con la pared lateral interna (148) ubicada más cerca del eje central del conector (147) que la pared lateral externa (150), y el alojamiento del contacto eléctrico (146) centrado en el eje central del conector (147);
- 20 un primer terminal (138) ubicado adyacente a la pared lateral interna del alojamiento de contacto eléctrico; y un segundo terminal (140) que incluye al menos una placa de contacto conductora eléctricamente (156) situada adyacente a la pared lateral externa del alojamiento de contacto eléctrico,
- caracterizado por que**
- 25 el primer terminal (138) incluye al menos dos placas de contacto eléctricamente conductoras (152); y el conector (126) comprende además un terminal de prueba de conexión (142) ubicado más cerca del eje central del conector (147) que el primer terminal (138) y configurado para conectarse eléctricamente al primer terminal (138) cuando el conector está conectado eléctricamente al enchufe (128).
- 30 **2.** El conector de la reivindicación 1, en el que el conector (126) está configurado para acoplarse con el enchufe (128) en dos o más orientaciones y realizar una conexión eléctrica al enchufe en cada una de las dos o más orientaciones, correspondiendo las dos o más orientaciones a diferentes posiciones del conector (126) con respecto al enchufe (128), con cada posición diferente del conector (126) con respecto al enchufe (128) correspondiente a diferentes posiciones de rotación del conector con respecto al eje central del conector (147).
- 35 **3.** El conector de la reivindicación 1, en el que la pared lateral externa (150) y la pared lateral interna (148) son concéntricas.
- 40 **4.** El conector de la reivindicación 1, en el que una periferia del alojamiento de contacto eléctrico (146) se encuentra en un plano perpendicular al eje central del conector (147), definiendo la periferia un cuadrilátero con ángulos opuestos que son iguales.
- 45 **5.** El conector de la reivindicación 4, en el que el cuadrilátero incluye lados adyacentes, siendo los lados adyacentes iguales en longitud.
- 50 **6.** El conector de la reivindicación 1, en el que la pared lateral externa (150) del alojamiento de contacto eléctrico (146) comprende cuatro paredes laterales externas, con cada pared lateral externa (150) dispuesta perpendicular a las paredes laterales exteriores adyacentes y se extiende paralela al eje central del conector (147), y la pared lateral interna (148) del alojamiento de contacto eléctrico (146) comprende cuatro paredes laterales internas, con cada pared lateral interna (148) dispuesta perpendicular a las paredes laterales internas adyacentes y extendiéndose en paralelo al eje central del conector (147), con las cuatro paredes laterales internas (148) ubicadas más cerca del eje central del conector (147) que las cuatro paredes laterales externas (150).
- 55 **7.** El conector de la reivindicación 6, en el que las al menos dos placas de contacto eléctricamente conductoras (152) del primer terminal (138) comprenden cuatro placas de contacto eléctricamente conductoras, con una placa de contacto conductora eléctricamente (152) del primer terminal (138) situada adyacente a cada una de las cuatro paredes laterales internas (148) del alojamiento de contacto eléctrico (146).
- 60 **8.** El conector de la reivindicación 6, en el que la al menos una placa de contacto conductora eléctricamente (156) del segundo terminal (140) comprende cuatro placas de contacto eléctricamente conductoras, con una placa de contacto conductora eléctricamente (156) del segundo terminal (140) situada adyacente a cada una de las cuatro paredes laterales externas (150) del alojamiento de contacto eléctrico (146).
- 65 **9.** El conector de la reivindicación 1, en el que el conector (326) comprende además: un conector resistente eléctricamente conductor (343A) adyacente al segundo terminal (340).

5 **10.** Un enchufe (128, 328) para realizar la conexión eléctrica entre un dispositivo eléctrico conectado eléctricamente al enchufe (128) o un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica conectado eléctricamente al enchufe (128) y un conector (126, 326) conectado eléctricamente a un dispositivo eléctrico o un dispositivo portátil de almacenamiento de energía eléctrica que no está conectado eléctricamente al enchufe (128), con el enchufe (128) que comprende:

10 un alojamiento de enchufe eléctrico (162) que incluye un extremo del enchufe, un extremo de terminal y un eje central de alojamiento de enchufe (168), con el extremo del enchufe ubicado en un extremo de alojamiento de enchufe eléctrico que está opuesto al extremo del alojamiento de enchufe eléctrico donde se encuentra el extremo de terminal;

un primer terminal (164) ubicado en el extremo del enchufe y que se extiende paralelo al eje central de alojamiento de enchufe (168) y posicionado alrededor del eje central de alojamiento de enchufe (168); y

15 un segundo terminal (166) ubicado en el extremo del enchufe y que se extiende paralelo al eje central de alojamiento de enchufe (168) y ubicado alrededor del eje central de alojamiento de enchufe (168), con el primer terminal (164) del enchufe ubicado más cerca del eje central de alojamiento de enchufe (168) que el segundo terminal (166) del enchufe, con el primer terminal (164) separado del segundo terminal (168) por un medio eléctricamente no conductor,

20 **caracterizado por que**

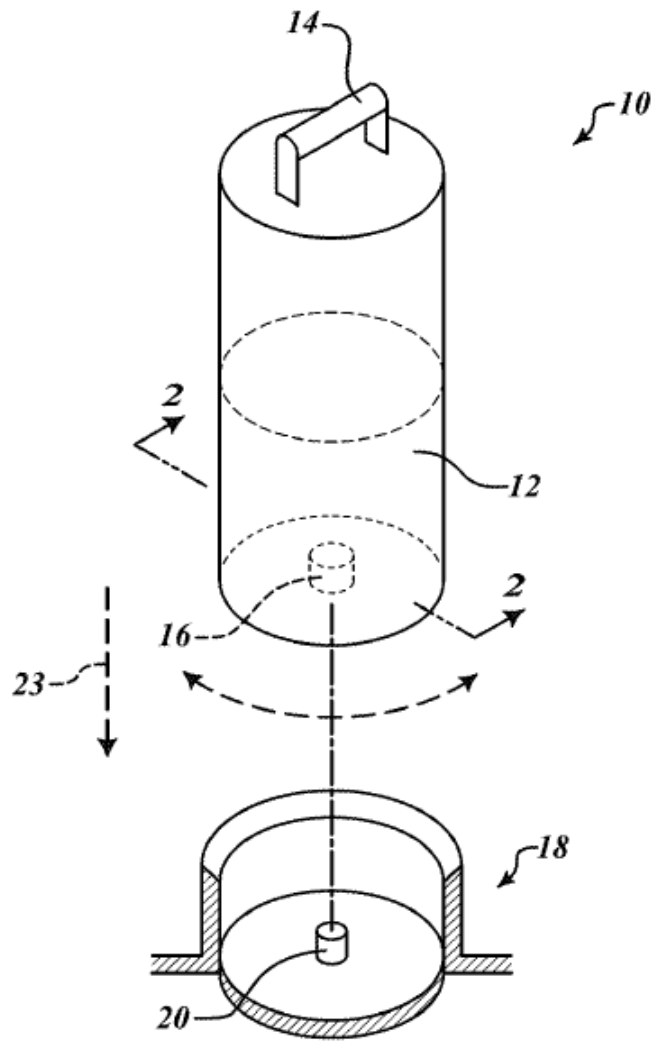
25 cada uno del primer terminal (164) y el segundo terminal (168) incluyen al menos dos placas de contacto eléctricamente conductoras; y

30 el enchufe (128) que comprende además un terminal de prueba de conexión (180) ubicado en el extremo del enchufe más alejado del eje central del alojamiento de enchufe (168) que las placas de contacto del primer terminal (164), con el terminal de prueba de conexión (180) configurado para estar conectado eléctricamente al conector (126) cuando el conector se acopla con el enchufe.

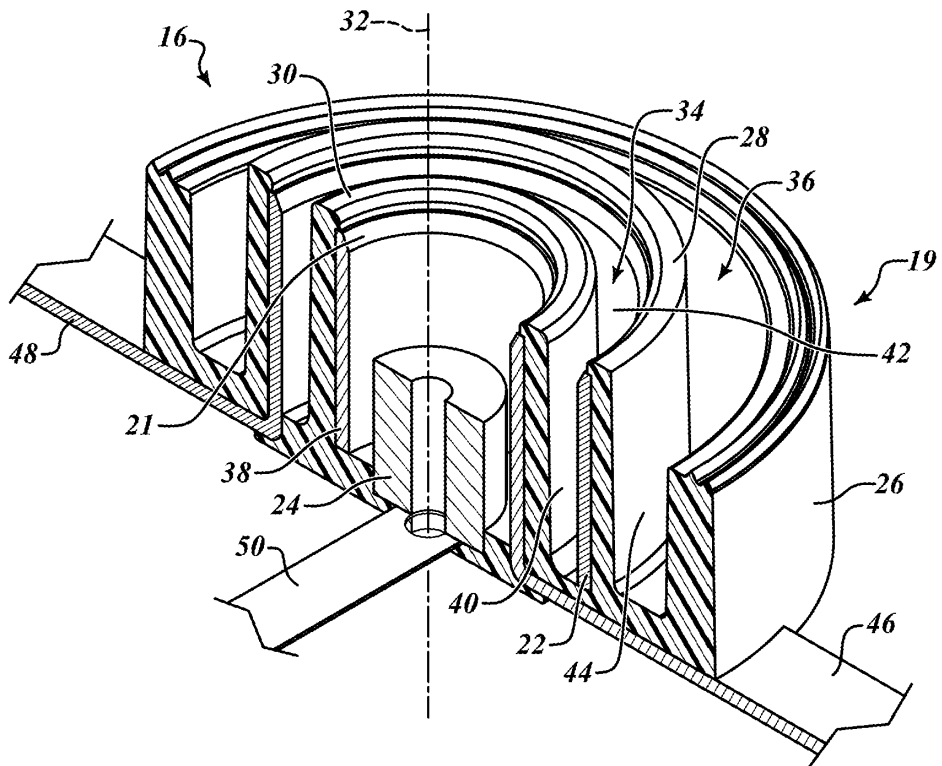
35 **11.** El enchufe de la reivindicación 10, en el que el enchufe (128) está configurado para acoplarse con el conector (126) cuando el conector (126) está en una de dos o más orientaciones y el enchufe (128) está configurado para realizar una conexión eléctrica al conector en cada una de las dos o más orientaciones, con cada una de las dos o más orientaciones correspondientes a una posición diferente del conector en relación con el enchufe (128), con cada posición diferente del conector en relación con el enchufe (128) alcanzada girando el conector (126) alrededor del eje central de alojamiento de enchufe (168).

40 **12.** El enchufe de la reivindicación 10, con el enchufe (328) que comprende además un conector conductor resistente eléctricamente (343C) adyacente al primer terminal (364); y

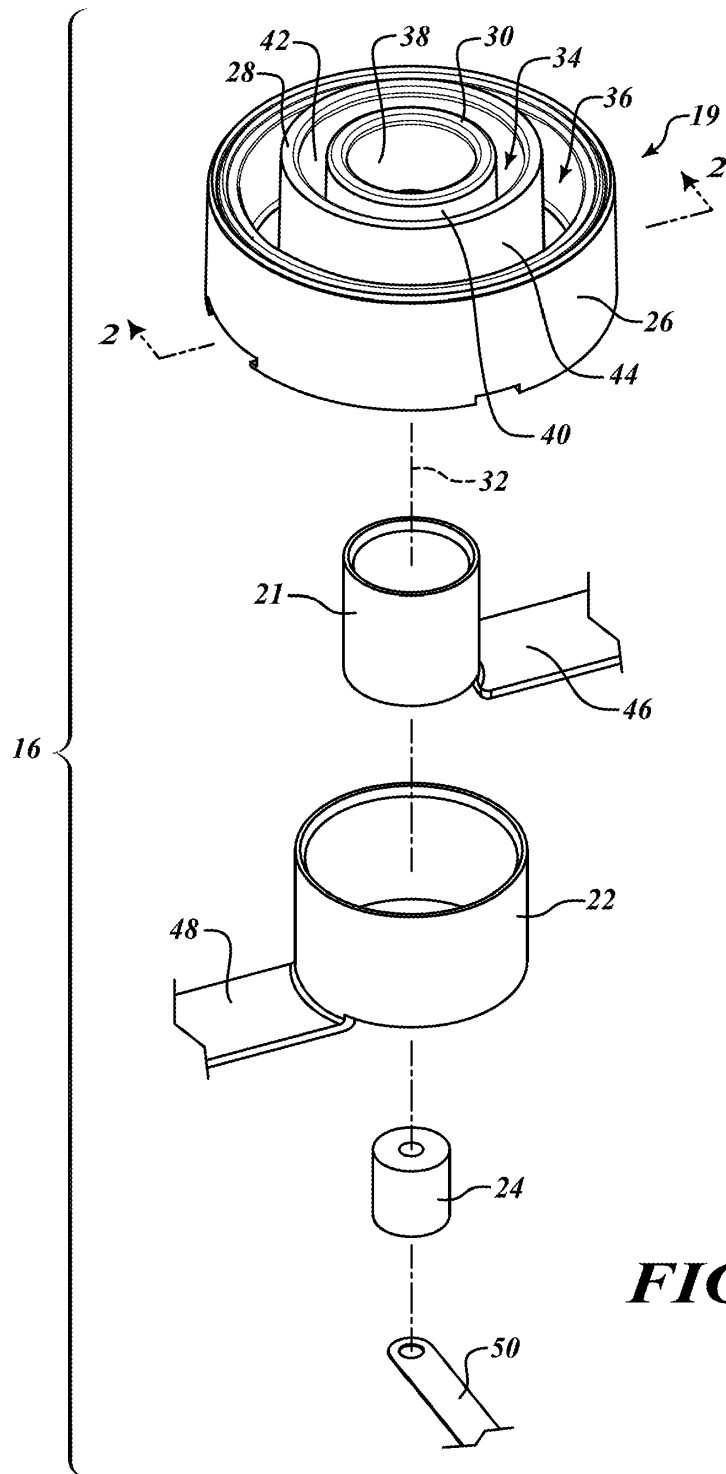
un conector conductor resistente eléctricamente conductor (343B) adyacente al segundo terminal (366).



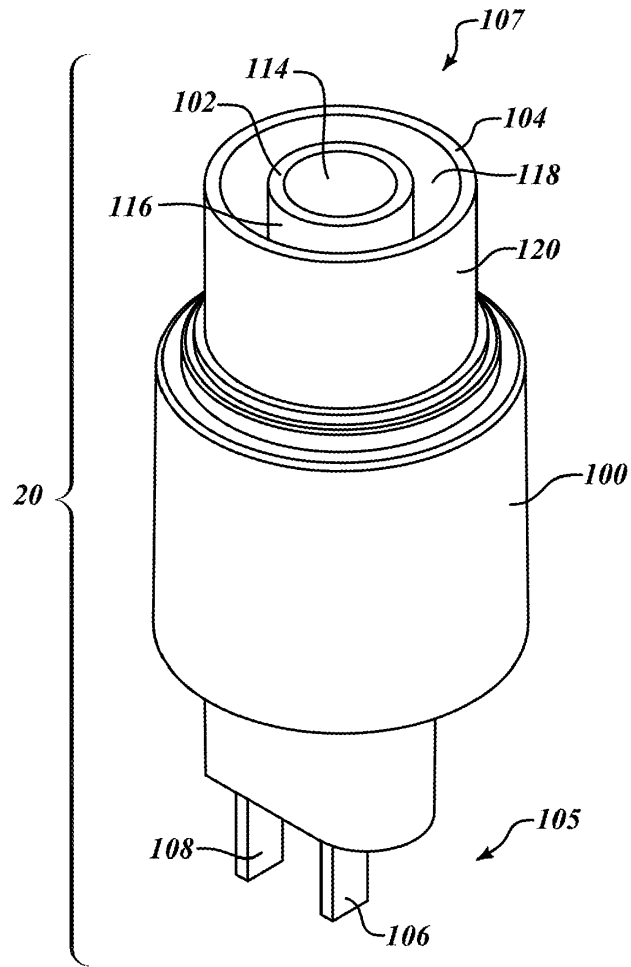
**FIG.1**



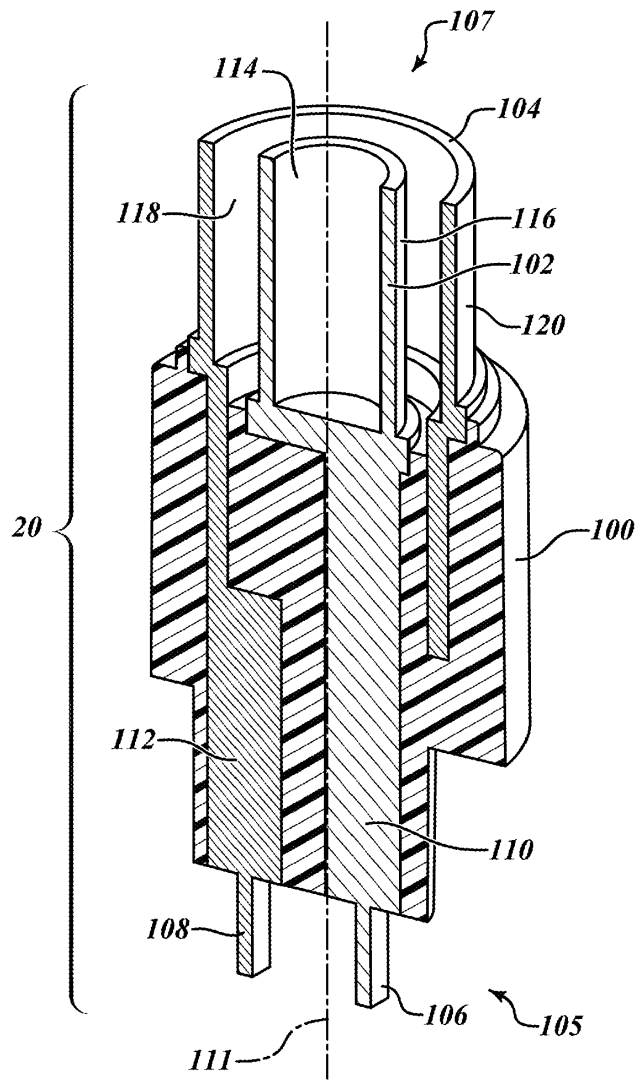
**FIG.2**



**FIG.3**

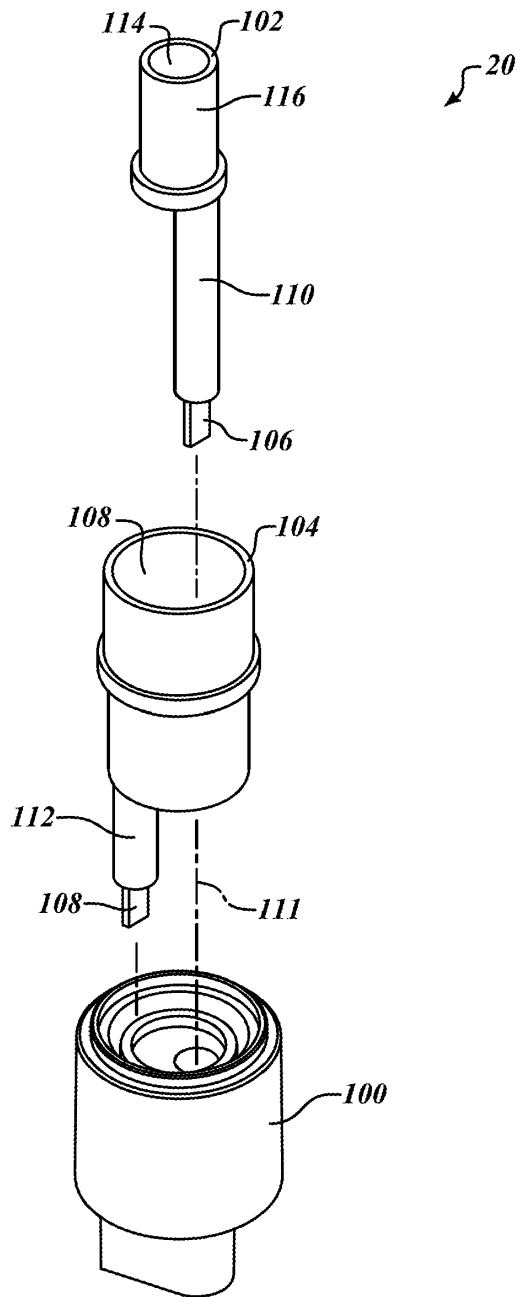


**FIG.4**

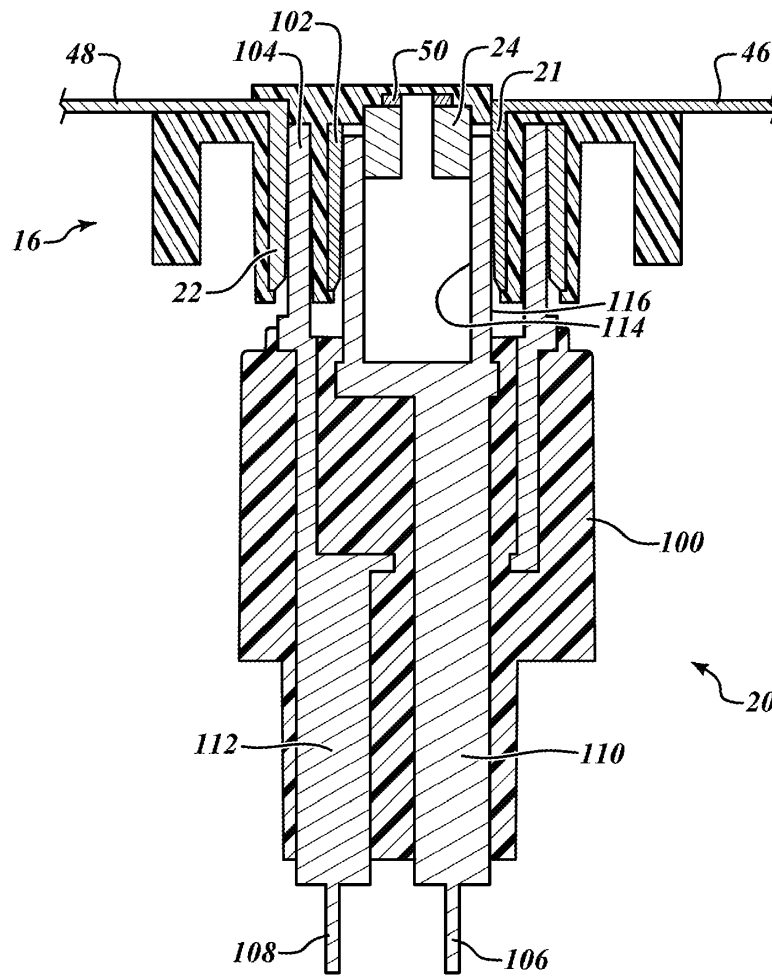


**FIG. 5**

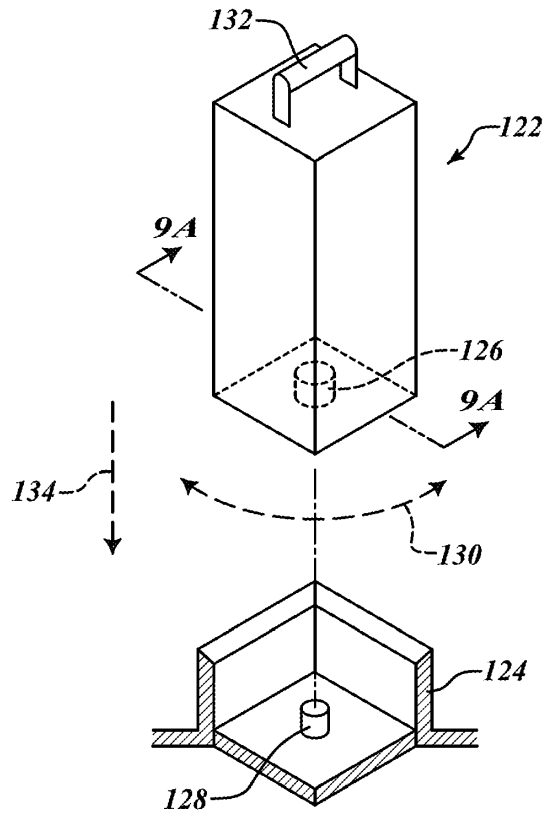




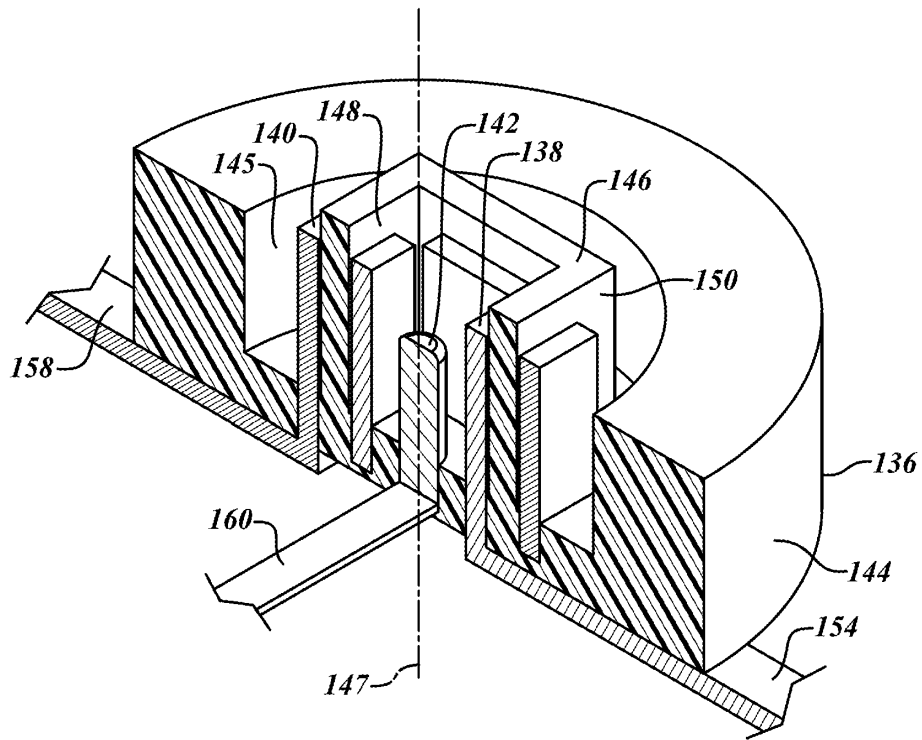
**FIG. 6**



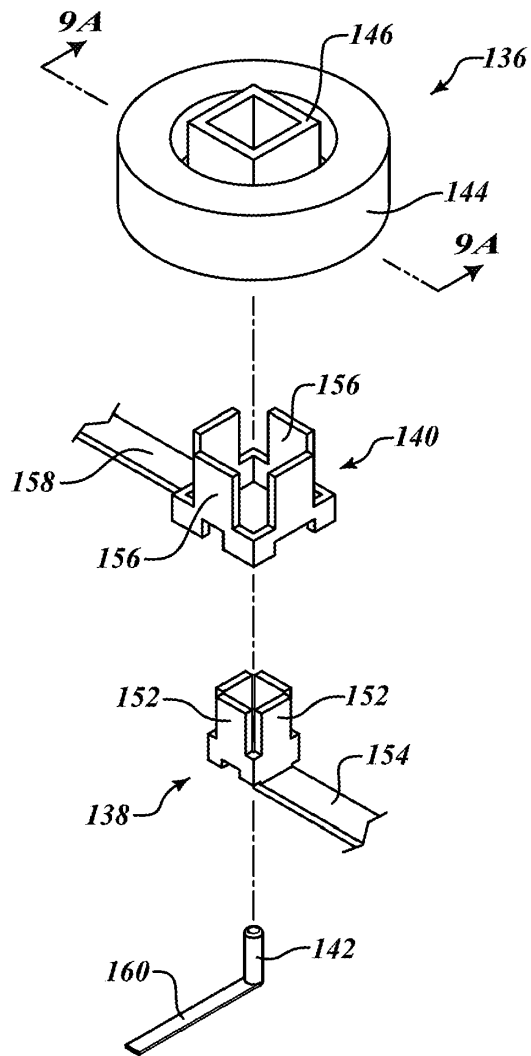
**FIG. 7**



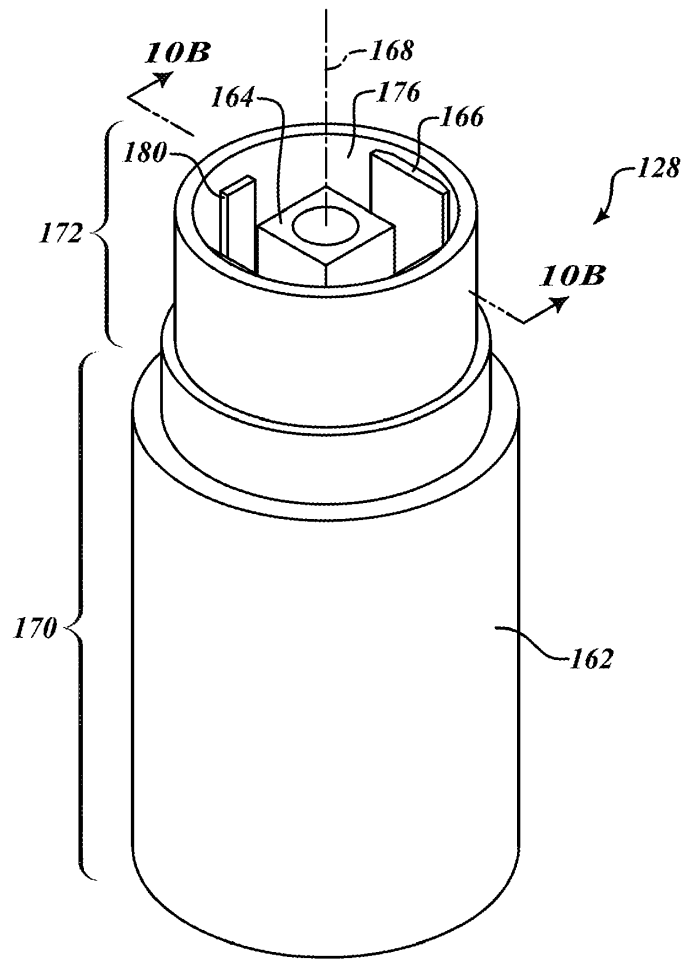
**FIG.8**



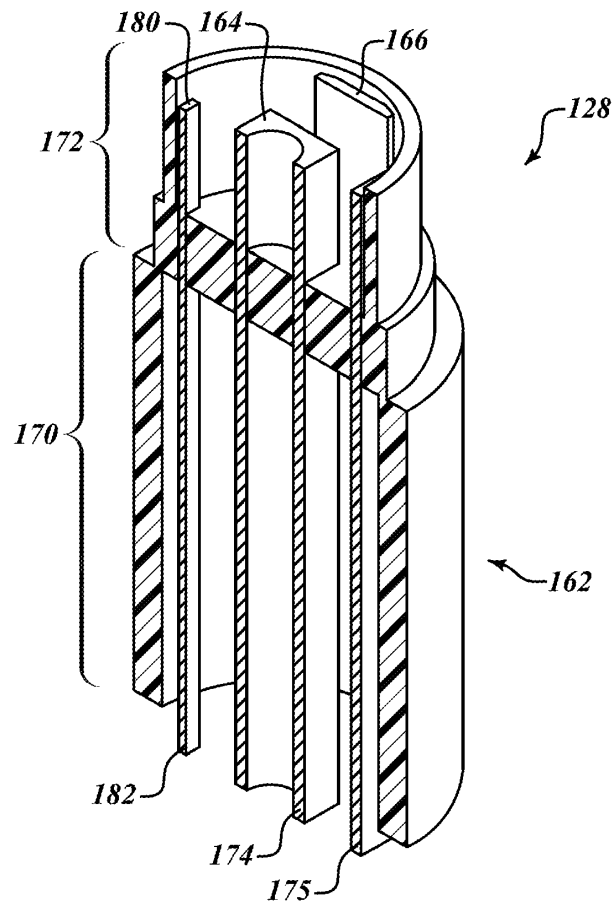
**FIG. 9A**



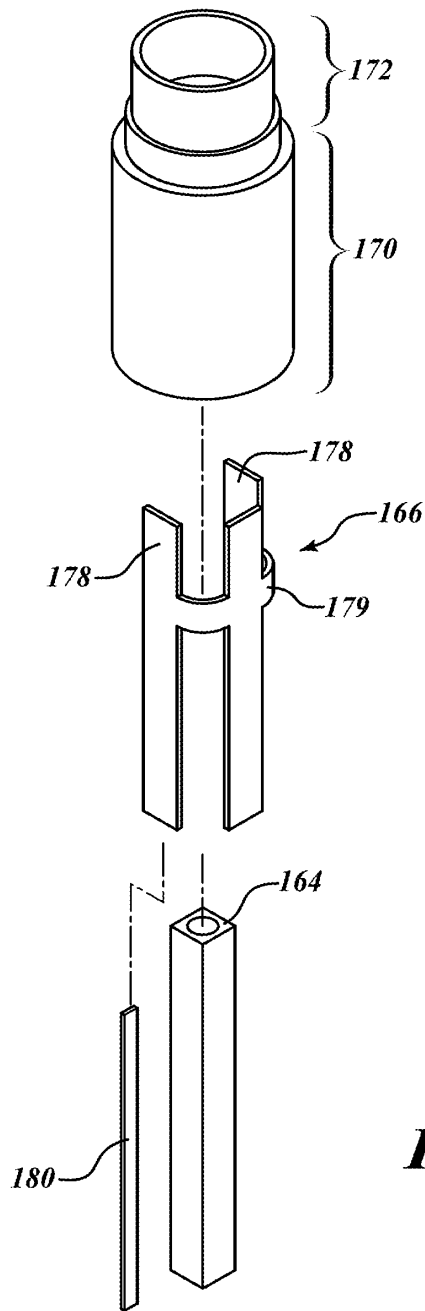
**FIG. 9B**



**FIG.10A**

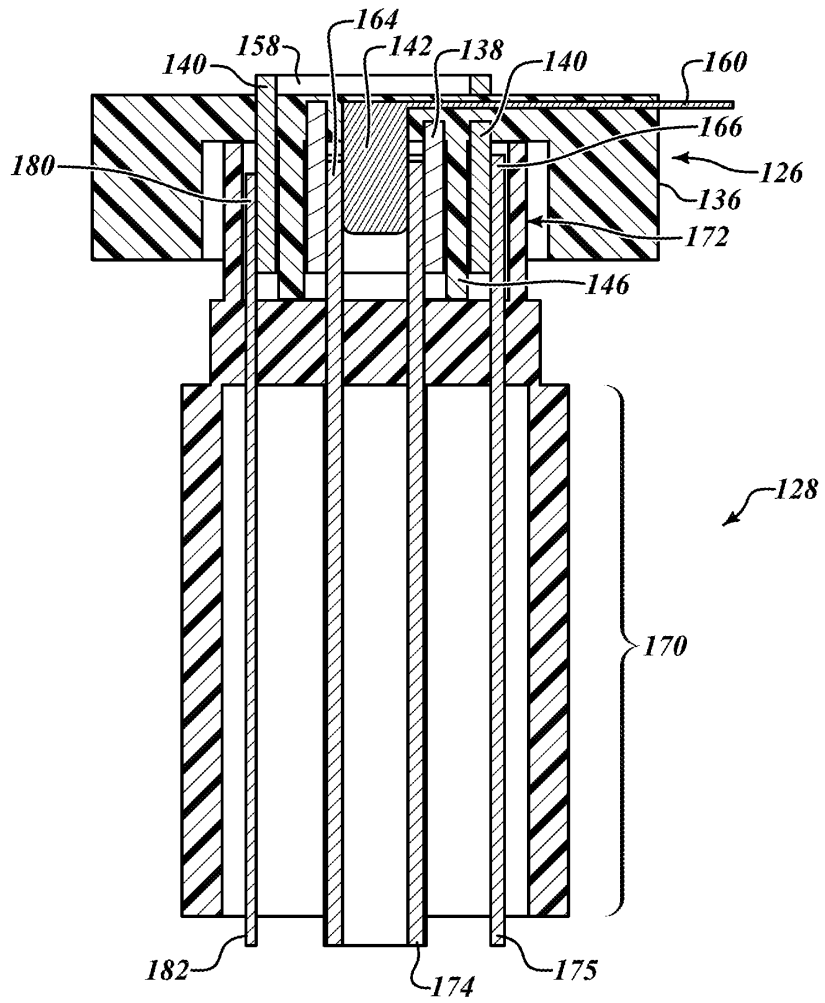


**FIG. 10B**

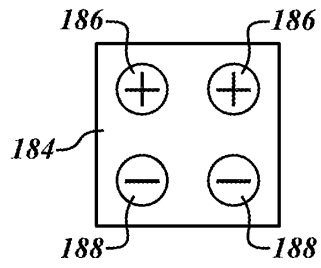


**FIG.10C**

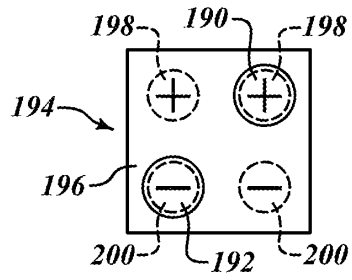




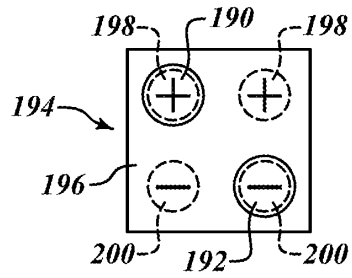
**FIG. 11**



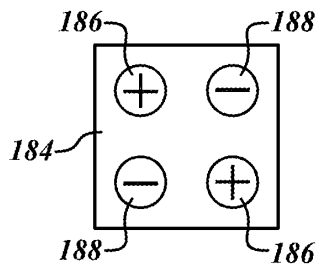
**FIG. 12A**



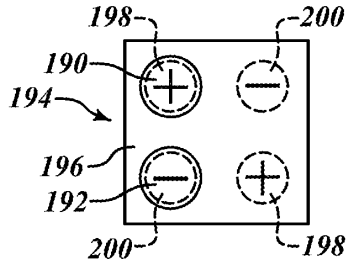
**FIG. 12B**



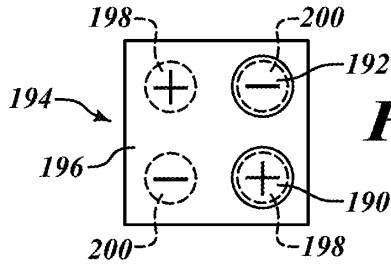
**FIG. 12C**



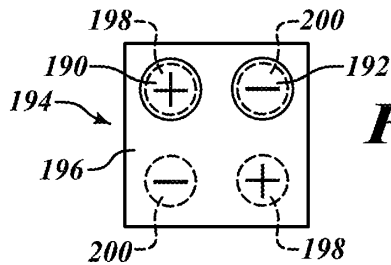
**FIG. 13A**



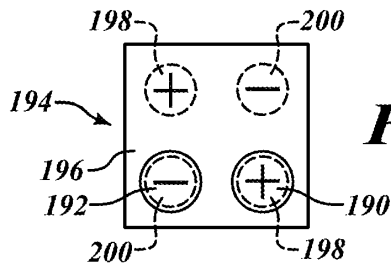
**FIG. 13B**



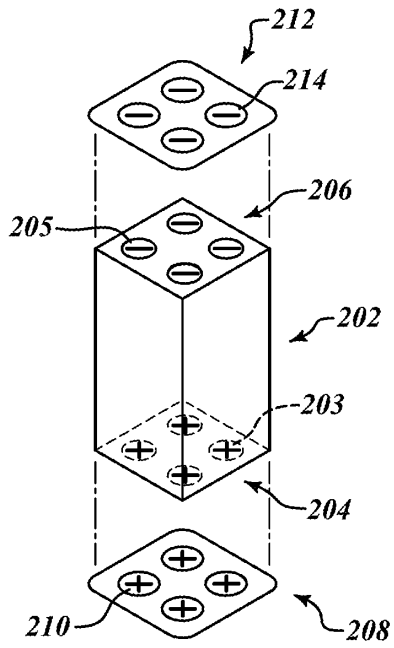
**FIG. 13C**



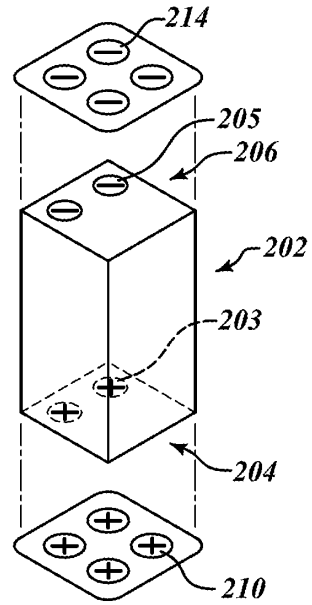
**FIG. 13D**



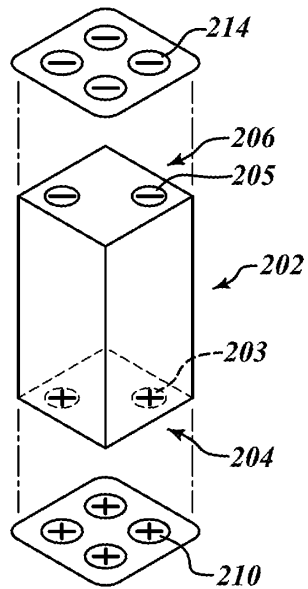
**FIG. 13E**



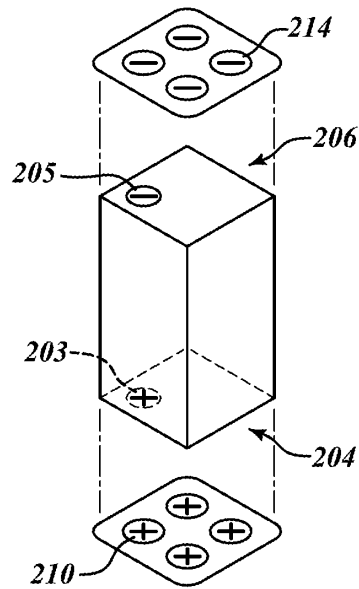
**FIG. 14A**



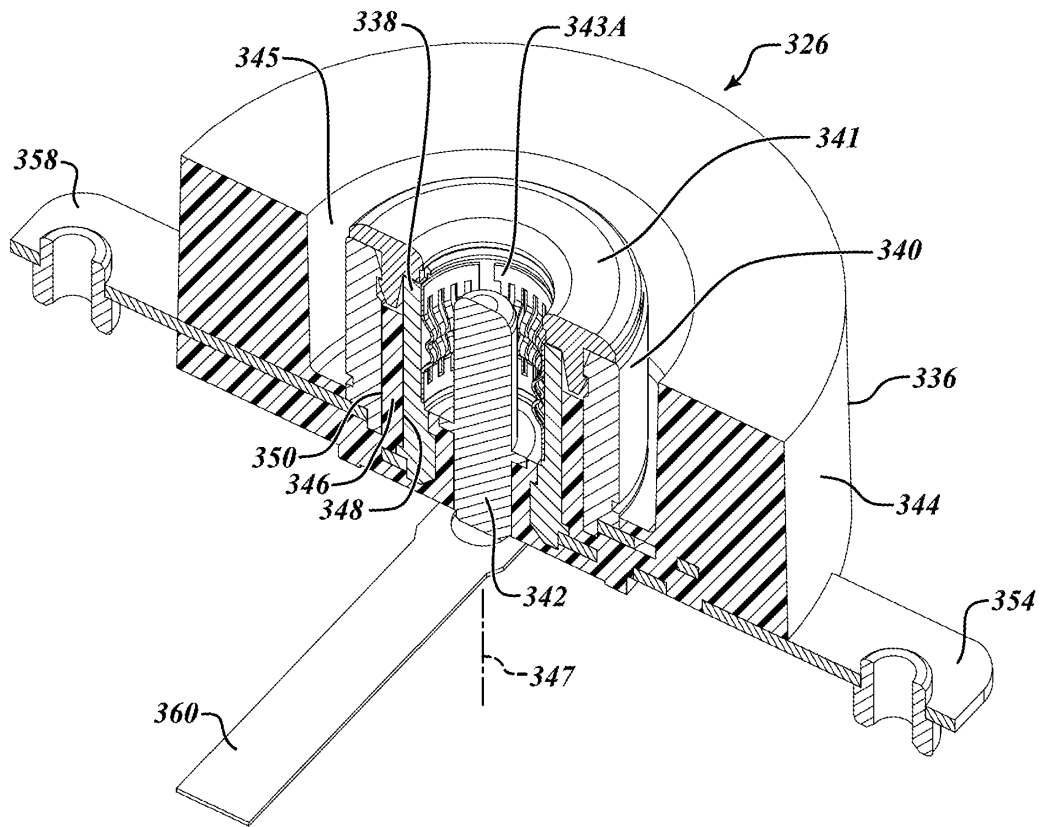
**FIG. 14B**



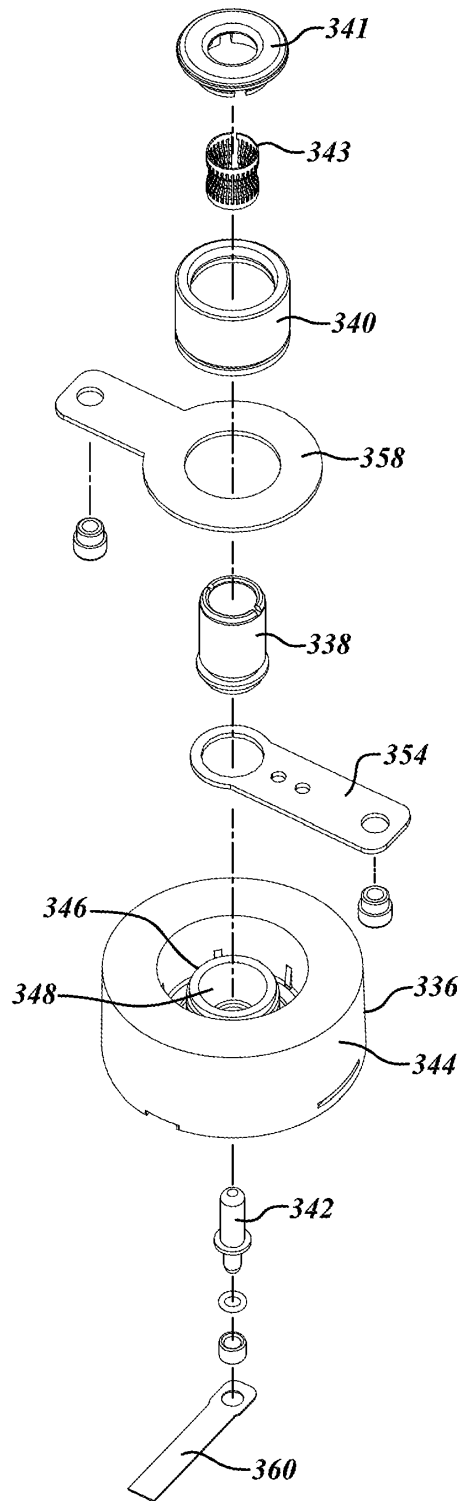
**FIG. 14C**



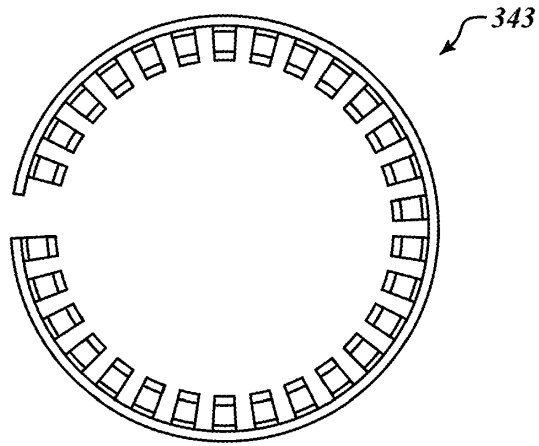
**FIG. 14D**



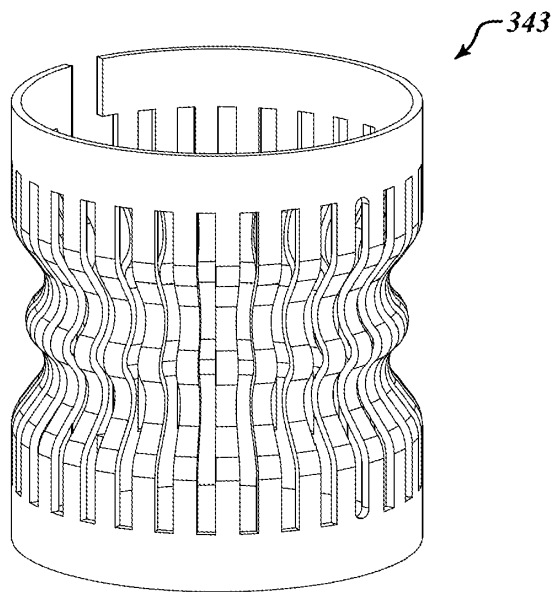
**FIG.15**



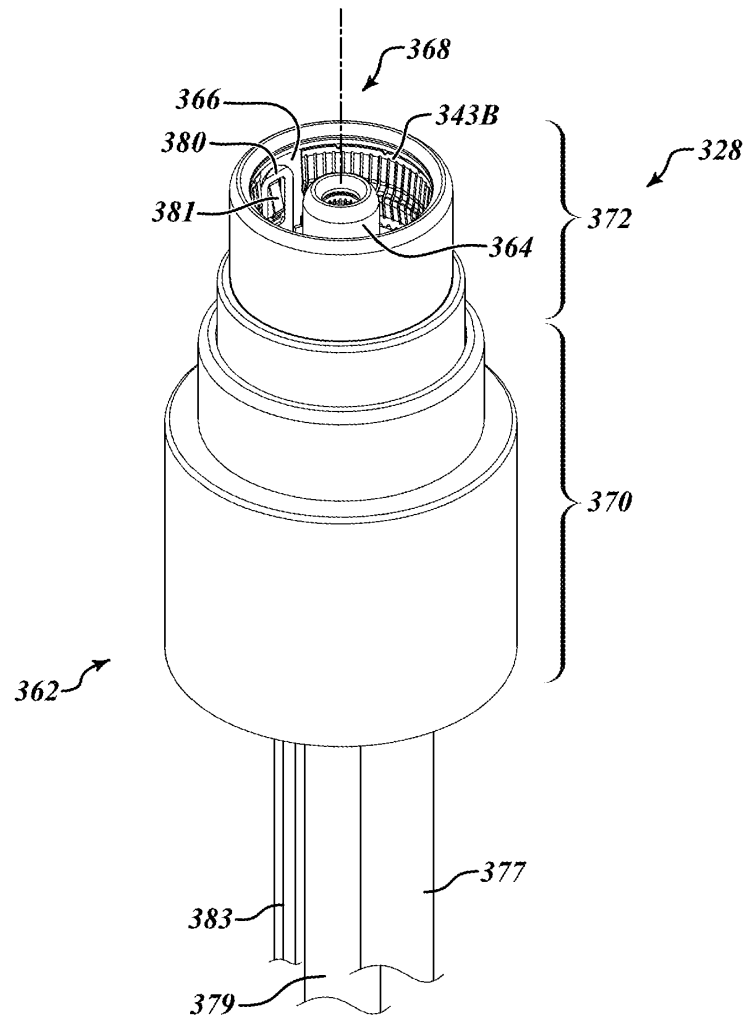
**FIG.16**



**FIG. 17**

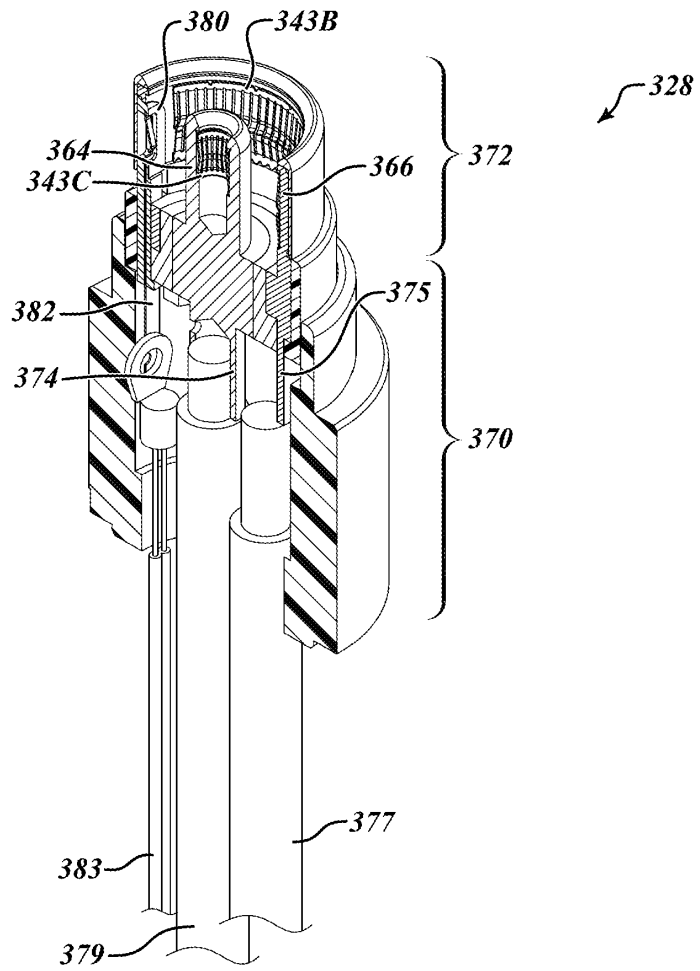


**FIG. 18**

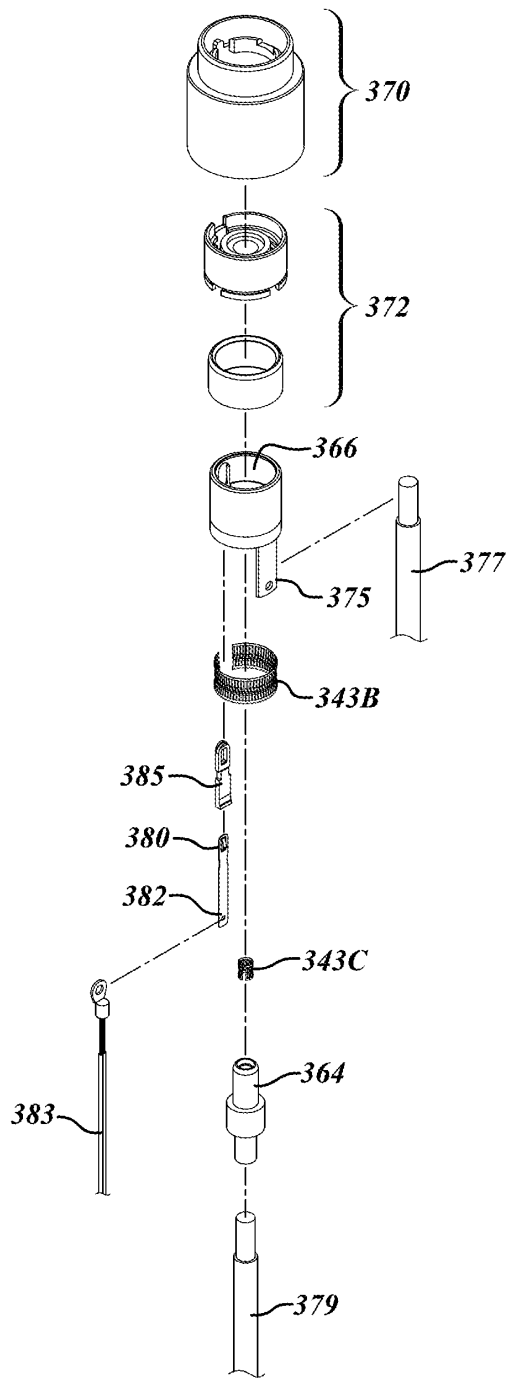


**FIG. 19A**

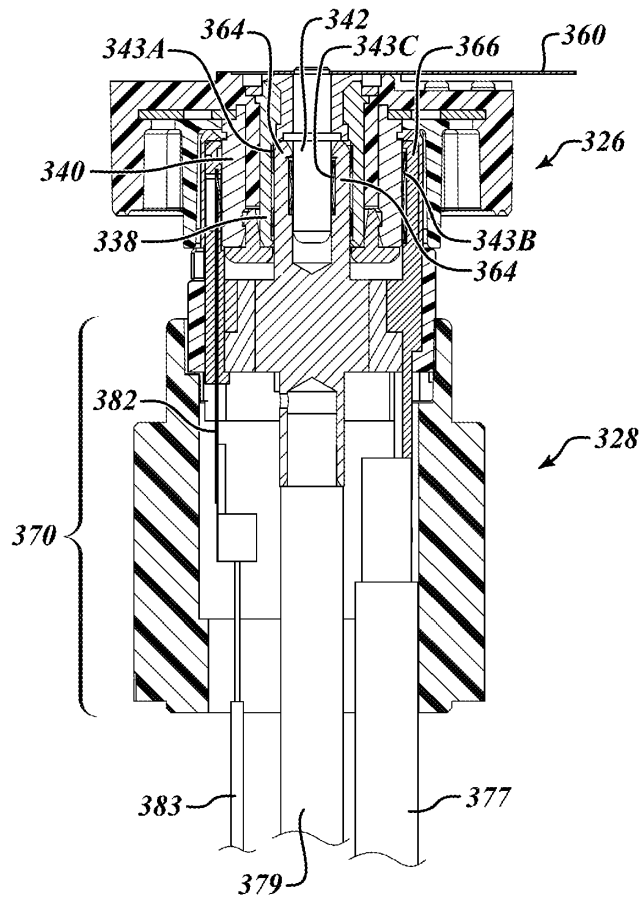




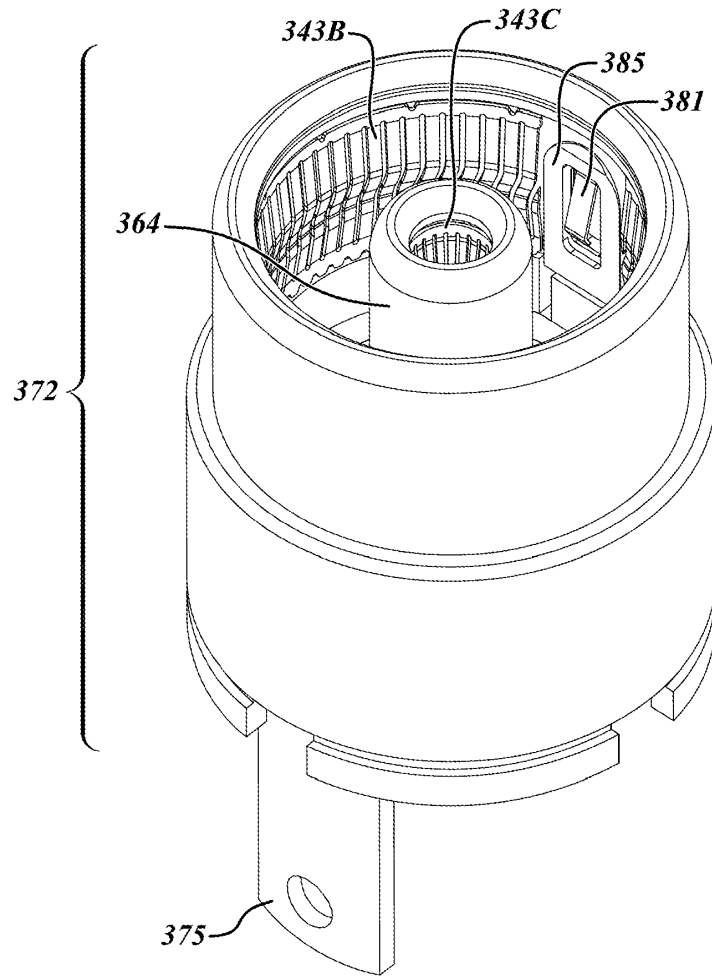
**FIG. 19B**



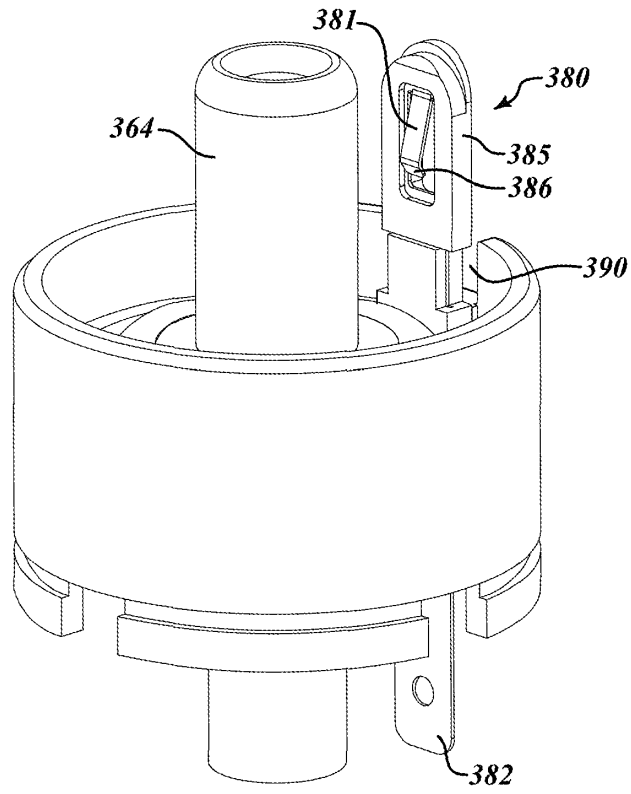
**FIG.19C**



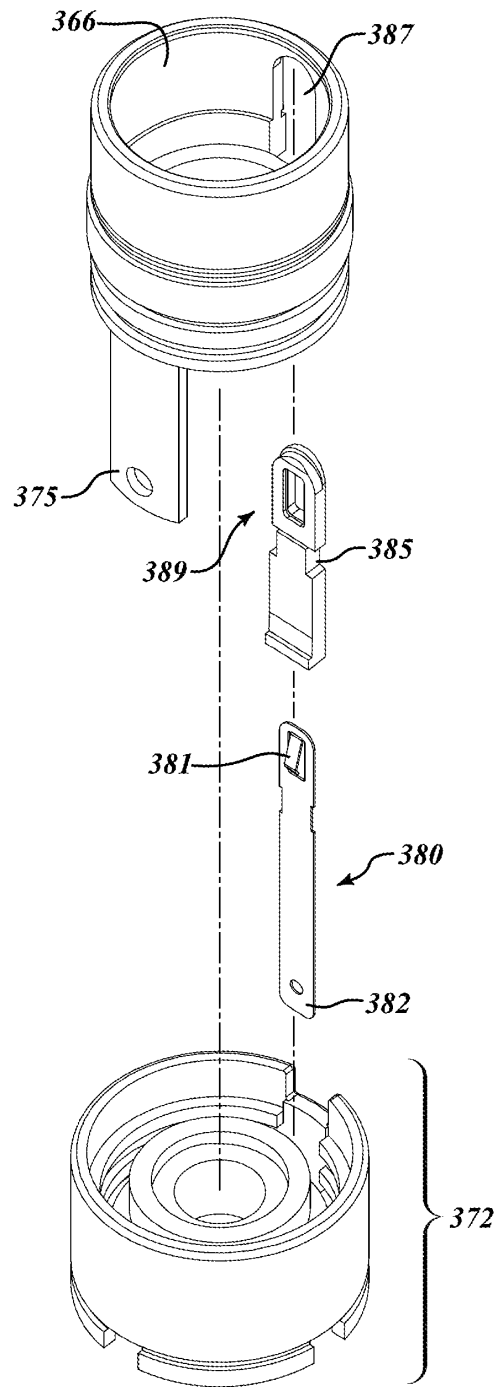
**FIG. 20**



**FIG.21**



**FIG. 22**



**FIG.23**