

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 225**

51 Int. Cl.:

H01R 13/631 (2006.01)

H01R 24/60 (2011.01)

H01R 13/652 (2006.01)

H01R 107/00 (2006.01)

H01R 13/6471 (2011.01)

H01R 13/62 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.05.2015 PCT/US2015/028681**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.11.2015 WO15171441**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.05.2015 E 15722389 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019 EP 3140886**

54 Título: **Conector cónico electrónico**

30 Prioridad:

07.05.2014 US 201414272361

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

28.11.2019

73 Titular/es:

**MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING, LLC
(100.0%)
One Microsoft Way
Redmond, WA 98052-6399, US**

72 Inventor/es:

**MCCRACKEN, IVAN ANDREW;
EVANS, DUANE MARTIN y
TOMKY, BRETT**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 733 225 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 cónico electrónico

Antecedentes de la invención

5 Los dispositivos electrónicos incluyen con frecuencia interfaces de hardware en la forma de conectores electrónicos para el intercambio de energía eléctrica, una referencia a tierra, y/o señales de comunicación con sistemas externos.

De acuerdo con la invención, se proporciona un conector electrónico macho de la reivindicación independiente 1. Este conector macho incluye una base y una extensión cónica que sobresale desde la base. La extensión cónica incluye un saliente que forma un extremo terminal de la extensión cónica. Una primera cara de conexión y una segunda cara de conexión de la extensión cónica se ahúsan la una hacia la otra desde la base hasta el saliente simétricamente sobre un primer plano de simetría.

10

La extensión cónica incluye además una primera superficie de un flanco y una segunda superficie de un flanco que forman los respectivos lados opuestos de la extensión cónica entre la primera cara de conexión y la segunda cara de conexión. La primera superficie de un flanco y la segunda superficie de un flanco también se ahúsan la una hacia la otra desde la base hasta el saliente simétricamente sobre un segundo plano de simetría que es ortogonal al primer plano de simetría.

15

La extensión cónica incluye además un conjunto de contactos eléctricos en el cual un primer subconjunto de contactos eléctricos se encuentra a lo largo de la primera cara de conexión y un segundo subconjunto de contactos eléctricos se encuentra a lo largo de la segunda cara de conexión. Una de la primera y segunda caras de conexión de la extensión cónica incluye una región rebajada que separa el subconjunto correspondiente de contactos eléctricos en dos grupos. El conector electrónico puede además incluir uno o más elementos magnéticamente atrayentes que ayudan a asegurar el conector electrónico a un conector electrónico hembra correspondiente.

20

El documento WO 2011/163260 A1 divulga un conector de enchufe que tiene una longitud y espesor de enchufe reducidos, una orientación de inserción intuitiva y una sensación suave y constante cuando se inserta y extrae de su conector de receptáculo correspondiente. El conector de enchufe puede caracterizarse por una porción de punta plana en su extremo distal, una porción de base cerca de su extremo proximal, una carcasa acoplada en la porción de base y una pluralidad de contactos externos.

25

El documento WO 2011/088012 A1 divulga una conexión eléctrica de separación para un audio, audio/video o interfaz de datos de un pasajero en un sistema de entretenimiento en vuelo que comprende un retenedor magnético en uno o ambos de un enchufe y un receptáculo y una guía mecánica asimétrica para la correcta alineación de la polaridad de la señal.

30

El documento US 5 812 356 A divulga un procedimiento y un aparato para bloquear electromecánicamente una estación de acoplamiento a un ordenador utilizando una fuerza de atracción electromagnética. La estación de acoplamiento incluye un mecanismo de enganche con un asa ferromagnética y un electroimán ubicado proximalmente al mecanismo de enganche. El pestillo fija mecánicamente la estación de acoplamiento al PC. El electroimán se coloca de manera tal que, cuando se energiza eléctricamente, el campo electromagnético producido atrae el asa con la fuerza suficiente para evitar que el asa se utilice para desconectar el PC de la estación de acoplamiento.

35

Los documentos US3264601A, US2012/015561A1, WO2010/065569A2, DE4331280C1 y JPH04317899A también divulgan conectores electrónicos macho que tienen bases con extensiones cónicas.

Breve descripción de las figuras

La figura 1 ilustra un conector electrónico macho de ejemplo. Este conector es meramente un ejemplo y no está cubierto por las reivindicaciones.

La figura 2 ilustra el conector electrónico de ejemplo de la figura 1 como se ve a lo largo del eje de la coordenada X.

45

La figura 3 ilustra el conector electrónico de ejemplo de la figura 1 como se ve a lo largo del eje de la coordenada Z.

La figura 4 ilustra el conector electrónico de ejemplo de la figura 1 como se ve a lo largo del eje de la coordenada Y.

La figura 5 ilustra un conector electrónico macho de acuerdo con la presente invención.

50

La figura 6 ilustra el conector electrónico de la figura 5 como se ve a lo largo del eje de la coordenada X.

La figura 7 ilustra el conector electrónico de la figura 5 como se ve a lo largo del eje de la coordenada Z.

La figura 8 ilustra el conector electrónico de la figura 5 como se ve a lo largo del eje de la coordenada Y.

La figura 9 ilustra un conector electrónico hembra de ejemplo, no cubierto por las reivindicaciones, y que tiene una configuración compatible tanto con el conector electrónico macho de las figuras 1 a 4 como con el conector electrónico macho de las figuras 5 a 8.

55

La figura 10 ilustra una vista en corte del conector electrónico del ejemplo de la figura 9.

La figura 11 ilustra un par de conectores electrónicos interconectándose el uno con el otro para formar una o más conexiones eléctricas.

La figura 12 ilustra otro par de conectores electrónicos de ejemplo que tienen las caras de conexión inclinadas.

5 Las figuras 13A, 13B y 13C son tablas que ilustran ejemplos de configuraciones de pines para tres diferentes conectores electrónicos.

La figura 14 ilustra un conector electrónico macho de ejemplo con un anclaje eléctricamente conductor. Este conector no está cubierto por las reivindicaciones.

Descripción detallada

10 Los conectores electrónicos emparejados pueden incluir un conector electrónico macho que tiene una extensión cónica que se proyecta hacia afuera a lo largo de un eje de conexión, y un conector electrónico hembra correspondiente que tiene un receptáculo que alberga la extensión cónica. La extensión cónica puede alinearse por sí sola dentro del receptáculo, proporcionando de esta manera una experiencia del usuario mejorada para establecer una conexión eléctrica entre los conectores electrónicos emparejados. Las caras de conexión ahusadas de la extensión cónica también pueden servir para reducir la profundidad del conector a lo largo del eje de conexión para un tipo determinado de conexión en comparación con las caras de conexión en paralelo, reduciendo de esta manera el tamaño del factor de forma del conector.

Se pueden incorporar opcionalmente elementos magnéticamente atrayentes en los conectores electrónicos emparejados para ayudar además con la alineación y conexión de los conectores electrónicos macho y hembra.

20 Cuando se emplea una forma cónica, el saliente del conector electrónico macho es más pequeña que una abertura del conector electrónico hembra. Esta diferencia de tamaño crea una tolerancia de fijación relativamente grande que puede hacer más fácil insertar el conector electrónico macho en el conector electrónico hembra. Además, los elementos magnéticamente atrayentes ayudan a crear la conexión con muy poco esfuerzo. La naturaleza cónica y magnética de la conexión puede proporcionar una sensación de que los conectores electrónicos macho y hembra están hechos el uno para el otro.

25 Los conectores electrónicos emparejados y los circuitos de control electrónicos asociados pueden soportar dos o más orientaciones de conexión, que pueden mejorar aún más la experiencia del usuario para establecer una conexión eléctrica debido a que el usuario puede insertar el conector macho en una variedad de orientaciones sin detenerse a considerar qué orientación es la correcta.

30 Un conector electrónico opcionalmente incluye un cuerpo del conductor eléctrico conectado a tierra ubicado dentro del conector electrónico. El cuerpo del conductor eléctrico conectado a tierra está conectado eléctricamente con dos o más contactos eléctricos conectados a tierra del conector eléctrico. Por ejemplo, el cuerpo del conductor eléctrico conectado a tierra puede estar conectado eléctricamente a una pluralidad de contactos eléctricos conectados a tierra distribuidos entre otros contactos no conectados a tierra del conector electrónico. El cuerpo del conductor eléctrico conectado a tierra puede servir para reducir las discontinuidades de impedancia a través de varios contactos conectados a tierra, y/o para mejorar la integridad de la señal, lo que permite tener mayores velocidades de transferencia de datos. El cuerpo del conductor eléctrico conectado a tierra se puede utilizar en combinación con un conector electrónico macho que tenga una extensión cónica y/o con un conector electrónico hembra que se adapte a una extensión cónica de un conector electrónico macho. El cuerpo del conductor conectado a tierra se puede colocar en un plano de simetría entre caras de conexión opuestas.

40 Un conector electrónico hembra puede adaptarse e interconectarse con una variedad de conectores electrónicos machos diferentemente configurados. Por ejemplo, un conector electrónico hembra se adapta y se interconecta con cada uno de un primer conector electrónico macho que intercambia energía eléctrica con el conector electrónico hembra y un segundo conector electrónico macho que intercambia energía eléctrica y una o más líneas de señales adicionales o diferentes con el conector electrónico hembra, en comparación con el primer conector electrónico macho. De una manera alternativa o adicional, el primer conector electrónico macho y el segundo conector electrónico macho pueden tener diferentes formas y/o tamaños entre sí.

50 Las figuras 1 a 4 representan un conector 100 electrónico de ejemplo no incluido por las reivindicaciones. El conector 100 electrónico incluye una base 110 y una extensión 112 cónica que sobresale desde la base 110 a lo largo de un eje 102 de conexión. La extensión 112 cónica incluye un saliente 114 que forma un extremo terminal de la extensión 112 cónica. El conector 100 electrónico puede incluir o interconectarse con un cable 116 conector que incluye uno o más cables conductores de electricidad para la transmisión de energía eléctrica, tierra, y/o señales eléctricas hacia y/o desde un conjunto de contactos 118 eléctricos.

55 El conector 100 electrónico puede tomar la forma de un conector electrónico macho que se configura, por ejemplo, para interconectarse con un conector electrónico hembra correspondiente para formar una o más conexiones eléctricas a través del conjunto de contactos 118 eléctricos. Por ejemplo, el conector 100 electrónico puede ser acoplado a, o desacoplado de, otro conector electrónico correspondiente (por ejemplo, el conector 900 electrónico hembra de la figura 9) a lo largo del eje 102 de conexión.

En la figura 1, por ejemplo, el eje 102 de conexión incluye una flecha que representa una dirección a lo largo del eje

102 de conexión en la que el conector 100 electrónico se puede conectar a otro conector electrónico correspondiente. El conector 100 electrónico se puede desconectar retirando el conector 100 electrónico en relación con el otro conector electrónico a lo largo del eje 102 de conexión en una dirección que se opone a la flecha que se ilustra en la figura 1. El eje 102 de conexión es paralelo a, o puede ser colineal con, el eje de la coordenada Z del sistema de coordenadas cartesianas tridimensional representado en la figura 1.

La figura 2 ilustra el conector 100 electrónico de ejemplo de la figura 1 como se ve a lo largo del eje de la coordenada X. La extensión 112 cónica incluye una primera cara 210 de conexión y una segunda cara 220 de conexión que están inclinadas una en relación con la otra. Por ejemplo, la primera cara 210 de conexión y la segunda cara 220 de conexión se pueden ahusar la una hacia la otra desde la base 110 hasta el saliente 114. En al menos algunas configuraciones, la primera cara 210 de conexión y la segunda cara 220 de conexión se ahúsan la una hacia la otra simétricamente sobre un primer plano 230 de simetría que es paralelo a, o coplanario con, un plano de las coordenadas XZ. En la figura 2, el eje 102 de conexión es paralelo a, y está contenido en, el primer plano 230 de simetría.

La figura 2 ilustra la primera cara 210 de conexión que tiene un primer ángulo 212 de ahusamiento medido en relación con el eje 102 de conexión. La figura 2 ilustra además la segunda cara 220 de conexión que incluye un segundo ángulo 222 de ahusamiento medido en relación con el eje 102 de conexión. Para las configuraciones en donde la primera y la segunda caras de conexión se ahúsan la una hacia la otra simétricamente, una magnitud de cada ángulo de ahusamiento en relación con una referencia particular puede ser idéntica para ambas caras de conexión. Por consiguiente, una magnitud del primer ángulo 212 de ahusamiento es igual a una magnitud del segundo ángulo 222 de ahusamiento en el ejemplo representado en la figura 2.

Por ejemplo, el primer ángulo 212 de ahusamiento y el segundo ángulo 222 de ahusamiento tienen cada uno una magnitud de 4 grados. Como otro ejemplo, el primer ángulo 212 de ahusamiento y el segundo ángulo 222 de ahusamiento pueden tener una magnitud que se ha seleccionado a partir del intervalo de 3 grados a 5 grados. En todavía otro ejemplo, el primer ángulo 212 de ahusamiento y el segundo ángulo 222 de ahusamiento pueden tener una magnitud que se ha seleccionado a partir del intervalo de 1 grado a 10 grados. En todavía otros ejemplos, el primer ángulo 212 de ahusamiento y el segundo ángulo 222 de ahusamiento pueden tener una magnitud que se ha seleccionado a partir del intervalo de > 0 grados a 45 grados. En por lo menos algunos escenarios de uso, un ángulo de ahusamiento más pequeño en relación con el eje de conexión puede proporcionar convenientemente una mayor profundidad de conexión y/o retención del conector por un conector hembra, mientras que un ángulo de ahusamiento más grande en relación con el eje de conexión puede reducir convenientemente la profundidad de conexión y/o ayudar a acoplar el conector con un conector hembra. Un menor ángulo de ahusamiento puede permitir también que se tenga una abertura relativamente menor en la dimensión Y de un conector hembra correspondiente, aumentando de esta manera las opciones para un dispositivo de tamaño pequeño y/o la colocación del conector hembra.

Una extensión cónica puede incluir la primera y la segunda caras de conexión con otros ángulos de ahusamiento adecuados. En otras configuraciones, por ejemplo, la primera y la segunda caras de conexión pueden estar inclinadas una en relación con la otra, pero pueden tener ángulos de ahusamiento de diferente magnitud en relación con una referencia común (es decir, ahusamientos asimétricos). En las configuraciones asimétricas, una primera cara de conexión puede estar inclinada en un ángulo mayor que una segunda cara de conexión.

La figura 2 ilustra además un perfil de borde de saliente 114 con más detalle. En al menos algunas configuraciones, un perfil de borde de saliente 114, si se ve a lo largo del eje de la coordenada X, puede tomar la forma de un semicírculo que se interconecta con la primera cara 210 de conexión y la segunda cara 220 de conexión. Un semicírculo del saliente puede tener un radio constante o puede tomar otras formas adecuadas. El saliente también puede tener de una manera alternativa un perfil de borde curvo, pero no circular, un perfil de borde poligonal, un perfil de borde puntiagudo o un extremo terminal triangular, o cualquier otro perfil de borde.

La figura 3 ilustra el conector 100 electrónico de ejemplo de la figura 1 como se ve a lo largo del eje de la coordenada Z. En la configuración representada, la primera cara 210 de conexión y la segunda cara 220 de conexión son cada una simétrica sobre un segundo plano 360 de simetría. En este ejemplo, el segundo plano 360 de simetría divide la primera cara 210 de conexión y la segunda cara 220 de conexión. En otras configuraciones, la primera cara 210 de conexión y/o la segunda cara 220 de conexión pueden ser asimétricas sobre el segundo plano 360 de simetría.

La figura 3 ilustra además una configuración en la que el conjunto de contactos 118 eléctricos del conector 100 electrónico se divide en un primer subconjunto de contactos 352 eléctricos ubicados a lo largo de la primera cara 210 de conexión, y un segundo subconjunto de contactos 354 eléctricos ubicados a lo largo de la segunda cara 220 de conexión. El orden de los contactos eléctricos que se muestra en la figura 3 es un ejemplo de una configuración de contactos eléctricos para un conector electrónico. Pueden utilizarse otras configuraciones de contactos eléctricos adecuadas.

Los primeros y los segundos subconjuntos de contactos eléctricos pueden incluir cualquier cantidad adecuada de contactos eléctricos. Como un ejemplo, cada cara de conexión puede incluir seis o menos, ocho, diez, doce, catorce,

dieciséis, dieciocho, veinte, o incluso mayores cantidades de contactos eléctricos. Las configuraciones simétricas incluirán generalmente un número par de contactos eléctricos, aunque las configuraciones simétricas pueden incluir un número impar de contactos eléctricos con un contacto conectado a tierra centrado. Las configuraciones asimétricas de número pares e impares están dentro del alcance de esta divulgación y pueden proporcionar un mecanismo para detectar la orientación del conector macho.

En al menos algunas configuraciones, los primeros y los segundos subconjuntos de contactos eléctricos pueden tener cada uno la misma cantidad de contactos eléctricos. La figura 3 muestra un ejemplo en el que el primer subconjunto de contactos 352 eléctricos incluye veinte contactos eléctricos indicados por los números de referencia 321 a 340 (ordenados secuencialmente de izquierda a derecha), y el segundo subconjunto de contactos 354 eléctricos también incluye veinte contactos eléctricos indicados por los números de referencia 301 a 320 (ordenados secuencialmente de derecha a izquierda). En otra configuración, un primer subconjunto de contactos eléctricos puede incluir seis contactos eléctricos y un segundo subconjunto de contactos eléctricos también puede incluir seis contactos eléctricos, como se muestra en las figuras 5 a 8, por ejemplo.

En otras configuraciones, los primeros y los segundos subconjuntos de contactos eléctricos pueden tener diferentes cantidades de contactos eléctricos unos en relación con los otros. Por ejemplo, un primer subconjunto de contactos eléctricos ubicados a lo largo de una primera cara de conexión puede incluir dos o más contactos eléctricos, y un segundo subconjunto de contactos eléctricos ubicados a lo largo de una segunda cara de conexión puede incluir menos contactos eléctricos que el primer subconjunto de contactos eléctricos. En al menos algunas configuraciones, el segundo subconjunto de contactos eléctricos puede ser omitido, por ejemplo, de tal forma que cero contactos eléctricos estén situados a lo largo de la segunda cara 220 de conexión.

En al menos algunas configuraciones, las superficies exteriores del primer subconjunto de contactos 352 eléctricos puede estar al ras con la primera cara 210 de conexión, y las superficies exteriores del segundo subconjunto de contactos 354 eléctricos pueden estar al ras con la segunda cara 220 de conexión. Las caras de conexión al ras pueden proporcionar la inserción suave del conector electrónico en un receptáculo de otro conector electrónico, o la extracción del conector electrónico del receptáculo. Las caras de conexión al ras también pueden mejorar lo limpio que esté el conector y facilitar la limpieza del conector. Dicha limpieza puede ser manual o debida a, por ejemplo, la fricción durante la inserción y extracción. En otras configuraciones, las superficies exteriores de los contactos eléctricos pueden estar rebajadas o pueden sobresalir con respecto a las primera y segunda caras de conexión.

Los contactos eléctricos pueden tener cualquier forma y/o tamaño adecuado. En el ejemplo representado en las figuras 1 a 4, las superficies de conexión externas de los contactos eléctricos tienen una forma rectangular plana. Sin embargo, una superficie de conexión externa de un contacto eléctrico puede tener otras formas adecuadas, incluyendo círculos, óvalos, formas bidimensionales de múltiples lados, formas tridimensionales de múltiples lados, etc. Los contactos eléctricos representados en las figuras 1 a 4 son de la misma forma y tamaño unos en relación con los otros. En otras configuraciones, los contactos eléctricos de un conector electrónico pueden tener diferentes formas y/o tamaños unos en relación con los otros.

En al menos algunas configuraciones, el primer subconjunto de contactos 352 eléctricos puede tener los contactos equidistantes entre sí a lo largo de la primera cara 210 de conexión como se mide a lo largo del eje de la coordenada X. El segundo subconjunto de contactos 354 eléctricos puede tener los contactos también equidistantes entre sí a lo largo de la segunda cara 220 de conexión como se mide a lo largo del eje de la coordenada X. En un ejemplo adicional, dos contactos eléctricos de la parte media a lo largo de una cara de conexión pueden ser equidistantes desde un segundo plano 360 de simetría, los contactos eléctricos exteriores a lo largo de la cara de conexión pueden ser equidistantes desde el segundo plano 360 de simetría, y otros contactos eléctricos intermedios a lo largo de la cara de conexión pueden estar emparejados con un contacto eléctrico simétrico localizado en un lado opuesto del segundo plano 360 de simetría que sea equidistante desde el segundo plano 360 de simetría. En otras configuraciones, los contactos eléctricos pueden no ser equidistantes entre sí a lo largo de la primera y/o segunda caras de conexión para proporcionar cualquier número de configuraciones de contacto simétricas o asimétricas.

En al menos algunas configuraciones, el primer subconjunto de contactos 352 eléctricos se ordenan simétricamente a lo largo de la primera cara 210 de conexión sobre el segundo plano 360 de simetría. En el ejemplo representado en la figura 3, el segundo plano 360 de simetría es ortogonal al primer plano 230 de simetría, y además contiene el eje 102 de conexión y es paralelo a, o coplanario con, el plano de las coordenadas YZ. En el ejemplo representado en la figura 3, se encuentran diez contactos eléctricos (o la mitad de los contactos 352 eléctricos) a lo largo de la primera cara 210 de conexión en un lado del segundo plano 360 de simetría, y se encuentran otros diez contactos eléctricos (o la mitad de los contactos 352 eléctricos) a lo largo de la primera cara 210 de conexión en un lado opuesto del segundo plano 360 de simetría. En otras configuraciones, se puede ubicar una cantidad diferente de contactos eléctricos a lo largo de la primera cara 210 de conexión en cualquiera de los lados del plano 360 de simetría en una disposición simétrica o asimétrica.

El segundo subconjunto de contactos 354 eléctricos también se puede ordenar simétricamente a lo largo de la segunda cara 220 de conexión sobre el segundo plano 360 de simetría. En el ejemplo representado en la figura 3, se encuentran diez contactos eléctricos (o la mitad de los contactos 354 eléctricos) a lo largo de la segunda cara 220 de conexión en un lado del segundo plano 360 de simetría, y se encuentran otros diez contactos eléctricos (o la

mitad de los contactos eléctricos 354) a lo largo de la segunda cara 220 de conexión en un lado opuesto del segundo plano 360 de simetría. En otras configuraciones, se puede ubicar una cantidad diferente de contactos eléctricos a lo largo de la segunda cara 220 de conexión en cualquiera de los lados del plano 360 de simetría en una disposición simétrica o asimétrica.

5 En por lo menos algunas configuraciones, el primer subconjunto de contactos 352 eléctricos y el segundo subconjunto de contactos 354 eléctricos pueden ordenarse simétricamente sobre el primer plano 230 de simetría. Por ejemplo, la figura 3 ilustra que cada contacto eléctrico del primer subconjunto de contactos 352 eléctricos está alineado con un contacto eléctrico correspondiente del segundo subconjunto de contactos 354 eléctricos a lo largo del eje de la coordenada X. Por ejemplo, el contacto 301 eléctrico está alineado con el contacto 340 eléctrico, y el contacto 320 eléctrico está alineado con el contacto 321 eléctrico en este ordenamiento. En otras configuraciones, el primer subconjunto de contactos 352 eléctricos y el segundo subconjunto de contactos eléctricos 354 pueden estar ordenados asimétricamente sobre el primer plano 230 de simetría, de tal manera que uno o más contactos 352 eléctricos no están alineados con uno o más contactos 354 eléctricos a lo largo del eje de la coordenada X. En algunas configuraciones asimétricas, una de las caras de conexión puede no incluir ningún contacto eléctrico.

15 La figura 4 ilustra el conector 100 electrónico de ejemplo de la figura 1, como se ve a lo largo del eje de la coordenada Y. La figura 4 muestra además un ejemplo en el que los contactos eléctricos están alineados unos con otros entre las superficies de flanco. Por ejemplo, el primer subconjunto de contactos 352 eléctricos tiene una alineación rectilínea a lo largo de la primera cara 210 de conexión que es paralela al extremo terminal de la extensión cónica formada por el saliente 114. En este ejemplo, el primer subconjunto de contactos 352 eléctricos está alineado a lo largo de una línea recta que es paralela al eje de la coordenada X. El segundo subconjunto de contactos 354 eléctricos puede tener de manera similar una alineación rectilínea a lo largo de la segunda cara 220 de conexión que es paralela al extremo terminal de la extensión cónica. En otras configuraciones, los contactos eléctricos pueden tener otras alineaciones adecuadas a lo largo de una cara de conexión, tales como, por ejemplo, alineaciones convexas, cóncavas o escalonadas en relación con el extremo terminal de la extensión cónica.

25 En al menos algunas configuraciones, cada contacto eléctrico del conjunto de contactos 118 eléctricos puede verse desfasado por la misma distancia 410 desde el extremo terminal de la extensión cónica formada por el saliente 114. En otras configuraciones, los contactos eléctricos ubicados a lo largo de una cara de conexión pueden verse desfasados por distancias diferentes entre sí desde el extremo terminal de la extensión cónica y/o los contactos eléctricos ubicados en diferentes caras de conexión pueden verse desfasados por distancias diferentes entre sí desde el extremo terminal de la extensión cónica. Esto puede ser conveniente en la fabricación de un contacto conectado a tierra o de energía anterior al contacto de señal, por ejemplo, con el fin de ayudar a limitar los eventos de formación de arco y/o de descargas electrostáticas durante la conexión y/o desconexión.

35 La figura 4 representa además la extensión 112 cónica que incluye una primera superficie 420 del flanco y una segunda superficie 430 del flanco. La primera superficie 420 del flanco y la segunda superficie 430 del flanco forman los lados opuestos respectivos de la extensión 112 cónica entre la primera cara 210 de conexión y la segunda cara 220 de conexión. Por ejemplo, la primera superficie 420 del flanco y la segunda superficie 430 del flanco tienen perfiles de borde externos curvados como se ven a lo largo del eje de la coordenada Z de la figura 3, y tienen perfiles de borde externos rectos o planos como se ven a lo largo del eje de la coordenada Y de la figura 4. En otras configuraciones, las superficies de los flancos pueden tener perfiles de borde curvados y/o de múltiples caras, como se ven a lo largo del eje de la coordenada Y, perfiles de borde rectos o con múltiples caras como se ven a lo largo del eje de la coordenada Z, y/o perfiles de borde diferentes entre sí.

45 La figura 4 representa la primera superficie 420 del flanco y la segunda superficie 430 del flanco inclinándose la una hacia la otra desde la base 110 hasta el saliente 114. En un ejemplo, la primera superficie 420 del flanco y la segunda superficie 430 del flanco se ahúsan la una hacia la otra simétricamente sobre el segundo plano 360 de simetría. Por ejemplo, la figura 4 muestra los perfiles de borde externos de la primera superficie 420 del flanco y la segunda superficie 430 del flanco. En una configuración simétrica, una magnitud de un ángulo 422 de ahusamiento de la primera superficie 420 del flanco es igual a una magnitud de un ángulo 432 de ahusamiento de la segunda superficie 430 del flanco. En la figura 4, se miden los ángulos 422 y 432 de ahusamiento en relación con los perfiles de borde exteriores de las superficies respectivas de los flancos, y con los ejes de referencia respectivos que son paralelos tanto al eje 102 de conexión como al eje de la coordenada Z. Los ángulos de ahusamiento de las superficies de los flancos pueden ser iguales, mayores, o menores que los ángulos de ahusamiento de las caras de conexión.

55 Como un ejemplo no limitativo, los ángulos 422 y 432 de ahusamiento tienen una magnitud de 6 grados. Como otro ejemplo, los ángulos 422 y 432 de ahusamiento tienen una magnitud de 10 grados. En otro ejemplo, los ángulos 422 y 432 de ahusamiento tienen una magnitud que se ha seleccionado de entre el intervalo de 6 grados a 10 grados. En otros ejemplos, los ángulos 422 y 432 de ahusamiento tienen una magnitud que se ha seleccionado de entre el intervalo de > 0 grados a 45 grados. En otras configuraciones, el ángulo 422 de ahusamiento puede ser mayor o menor que el ángulo 432 de ahusamiento. En aún otras configuraciones, uno o ambos ángulos 422 y 432 de ahusamiento pueden ser de cero grados o paralelos entre sí y el eje 102 de conexión. En esta configuración, las superficies de los flancos no están inclinadas una en relación con la otra, y proporcionan paredes laterales paralelas de la extensión cónica. En una alternativa, las paredes laterales paralelas pueden tener un ángulo distinto de cero

- 5 con respecto al eje 102 de conexión para proporcionar una mayor retención mecánica entre los conectores macho y hembra. En por lo menos algunos escenarios de uso, un ángulo de ahusamiento más pequeño en relación con el eje de conexión puede proporcionar convenientemente una mayor profundidad de conexión y/o retención del conector por un conector hembra, mientras que un ángulo de ahusamiento más grande en relación con el eje de conexión puede reducir convenientemente el tamaño del conector y/o ayudar al conector a acoplarse con un conector hembra. Un menor ángulo de ahusamiento puede permitir también tener una abertura relativamente menor en la dimensión X de un conector hembra correspondiente, aumentando de esta manera las opciones para un dispositivo de tamaño pequeño y/o para la colocación del conector hembra.
- 10 Las superficies de los flancos pueden ser simétricas o asimétricas sobre el primer plano 230 de simetría. Las superficies de los flancos 420 y 430 son cada una simétricas sobre el primer plano 230 de simetría en la configuración mostrada. En este ejemplo, el primer plano 230 de simetría divide la primera superficie del flanco 420 y la segunda superficie del flanco 430.
- 15 Las caras de conexión 210 y 220, las superficies 420 y 430 de los flancos, y el saliente 114, pueden formar colectivamente una cubierta o carcasa del conector 100 electrónico. En al menos algunas configuraciones, esta cubierta o carcasa puede tomar la forma de un solo componente integrado formado de un material o de una combinación de materiales comunes. Por ejemplo, esta cubierta o carcasa puede formarse a partir de un polímero. Sin embargo, se podrán utilizar otros materiales adecuados.
- 20 La primera cara 210 de conexión y la segunda cara 220 de conexión pueden definir aberturas o ventanas en la cubierta o carcasa que estén ocupadas por los contactos 118 eléctricos. Por ejemplo, la primera cara 210 de conexión puede definir un primer subconjunto de aberturas o ventanas en la cubierta o carcasa que estén ocupadas por el primer subconjunto de contactos 352 eléctricos, y la segunda cara 220 de conexión puede definir un segundo subconjunto de aberturas o ventanas en la cubierta o carcasa que estén ocupadas por el segundo subconjunto de contactos 354 eléctricos.
- 25 La base 110 también puede formar parte de la cubierta o carcasa del conector 100 electrónico en algunas configuraciones, y se puede combinar con las caras 210 y 220 de conexión, las superficies 420 y 430 de los flancos, y el saliente 114 en un solo componente integrado formado de un material o combinación de materiales comunes. En otras configuraciones, la base 110 puede formar un componente separado de la extensión 112 cónica, y puede ser formado del mismo o diferente material que la extensión 112 cónica.
- 30 Los contactos eléctricos se pueden formar a partir de cualquier material o combinación de materiales eléctricamente conductores adecuados. Los ejemplos de los materiales conductores de electricidad incluyen metales, tales como oro, cobre, plata y aluminio. Sin embargo, los contactos eléctricos se pueden formar de otros materiales o combinaciones de materiales conductores de electricidad. En el contexto del conector 100 electrónico, por ejemplo, los contactos eléctricos pueden estar formados de un material o de una combinación de materiales que sirvan como un mejor conductor eléctrico que un material o una combinación de materiales que formen la primera cara 210 de conexión y la segunda cara 220 de conexión de la extensión 112 cónica. La primera cara 210 de conexión y la segunda cara 220 de conexión se pueden formar a partir de cualquier material o combinación de materiales adecuados (por ejemplo, un polímero) que sirvan como un aislante eléctrico entre los contactos eléctricos individuales.
- 35 Un conector electrónico, tal como el conector 100 electrónico de ejemplo, puede ser construido usando una variedad de técnicas de fabricación, incluyendo como ejemplos no limitantes: moldeo por inyección de plástico, moldeo por inserción, y sobremoldeo para la extensión cónica y los componentes de la base del conector electrónico; y el troquelado, formado y estampado de metales para los contactos eléctricos, el cuerpo del conductor eléctrico conectado a tierra, y otros componentes conductores. Se pueden emplear procesos manuales y/o automáticos de ensamblado para combinar los componentes del conector. Por ejemplo, el cuerpo del conductor eléctrico conectado a tierra puede ser construido a partir de chapa metálica junto con dos subconjuntos de contactos eléctricos moldeados por inserción (por ejemplo, los subconjuntos de contactos 352 y 354 eléctricos) que se pueden sobremoldear con plástico o se pueden insertar en una sola pieza moldeada por separado (por ejemplo, MIM (Moldeo por inyección de metales)), y luego se pueden sobremoldear con plástico para crear superficies exteriores suaves y continuas de la extensión cónica. El extremo posterior de los contactos puede luego ser soldado a la tarjeta de ranuras (por ejemplo, placa de circuito impreso - PCB) o se puede conectar directamente a los cables conductores. La base del conector electrónico y la tarjeta de ranuras entonces se pueden sobremoldear con plástico.
- 40 En al menos algunas configuraciones, el conector 100 electrónico además incluye uno o más elementos magnéticamente atrayentes. Por ejemplo, las figuras 3 y 4 representan el conector 100 electrónico que incluye un primer elemento 372 magnéticamente atrayente y un segundo elemento 374 magnéticamente atrayente incluidos sobre o dentro de la base 110. Estos elementos magnéticamente atrayentes pueden ser alineados con, y corresponden a, los elementos magnéticamente atrayentes incluidos sobre o dentro de un conector electrónico correspondiente con el cual se configura el conector 100 electrónico para formar una conexión eléctrica (por ejemplo, el conector 900 electrónico hembra de la figura 9).
- 55 Un elemento magnéticamente atrayente puede incluir un imán permanente, un electroimán y/o un material que sea

atraído por otro imán. Un ejemplo no limitante de un imán permanente incluye imanes de tierras raras. No obstante, podrán utilizarse otros imanes permanentes adecuados. Los ejemplos de los materiales que son atraídos por los imanes incluyen al menos algunas formas de acero, hierro, níquel, cobalto y ciertos metales de tierras raras.

5 Aunque el conector 100 electrónico se representa incluyendo dos elementos magnéticamente atrayentes, un conector electrónico, tal como el conector 100 electrónico de ejemplo, puede incluir cualquier cantidad adecuada de elementos magnéticamente atrayentes, incluyendo uno, dos, tres, cuatro o más elementos magnéticamente atrayentes. Cuando se incluyen dos o más elementos magnéticamente atrayentes, los elementos magnéticamente atrayentes individuales pueden estar ubicados a ambos lados del segundo plano 360 de simetría.

10 El primer elemento 372 magnéticamente atrayente y el segundo elemento 374 magnéticamente atrayente están configurados para cooperar con uno o más elementos magnéticamente atrayentes correspondientes de un conector electrónico emparejado para sostener magnéticamente al conector 100 electrónico en su lugar mientras está interconectado con dicho conector electrónico emparejado. La figura 11 muestra un ejemplo de dos conectores electrónicos emparejados que tienen los elementos magnéticamente atrayentes correspondientes. En al menos algunas configuraciones, un elemento magnéticamente atrayente individual de un conector electrónico puede configurarse para cooperar al mismo tiempo con dos o más elementos magnéticamente atrayentes de un conector electrónico emparejado. Por ejemplo, un primer elemento 372 magnéticamente atrayente y un segundo elemento 374 magnéticamente atrayente pueden ser simultáneamente atraídos y retenidos por un elemento magnéticamente atrayente en común de un conector electrónico emparejado.

20 En un ejemplo, el primer elemento 372 magnéticamente atrayente y el segundo elemento 374 magnéticamente atrayente pueden ubicarse dentro de la base 110. En este ejemplo, el primer elemento 372 magnéticamente atrayente y el segundo elemento 374 magnéticamente atrayente pueden estar escondidos detrás de la superficie de conexión 380 de la base 110. En otro ejemplo, el primer elemento 372 magnéticamente atrayente y el segundo elemento 374 magnéticamente atrayente pueden estar incluidos en la base 110 en donde pueden estar expuestos a uno o más elementos magnéticamente atrayentes de un conector electrónico correspondiente. En este ejemplo, las superficies externas del primer elemento 372 magnéticamente atrayente y el segundo elemento 374 magnéticamente atrayente pueden estar al ras con una superficie 380 de conexión de la base 110, pueden estar rebajadas en relación con la superficie 380 de conexión, o pueden sobresalir en relación con la superficie 380 de conexión.

30 De una manera alternativa o adicional, se pueden incluir uno o más elementos magnéticamente atrayentes sobre o dentro de la extensión 112 cónica. En un ejemplo, se pueden incluir uno o más elementos magnéticamente atrayentes sobre o dentro del saliente 114 de la extensión 112 cónica, incluyendo las configuraciones en donde las superficies exteriores de los elementos magnéticamente atrayentes estén al ras con una superficie de conexión del saliente, rebajadas en relación con la superficie de conexión del saliente, o que sobresalgan con respecto a la superficie de conexión del saliente, o se oculten detrás de la superficie de conexión del saliente.

35 Un imán permanente o un electroimán que forme un elemento magnéticamente atrayente de un conector electrónico puede tener una polaridad que corresponda a, o que se empareje con, una polaridad inversa o una polaridad atrayente de otro imán de un conector electrónico emparejado. La polaridad magnética se puede utilizar, en al menos algunas implementaciones, para hacer cumplir una orientación determinada de conexión o para impedir una orientación incorrecta de conexión entre los conectores electrónicos emparejados.

40 Como un ejemplo, el primer elemento 372 magnéticamente atrayente puede tener una primera polaridad, y el segundo elemento 374 magnéticamente atrayente puede tener una segunda polaridad que difiera de la primera polaridad. En este ejemplo, un conector electrónico emparejado puede incluir un elemento magnéticamente atrayente correspondiente que tenga una polaridad que sea atraída hacia la primera polaridad del primer elemento 372 magnéticamente atrayente, y otro elemento magnéticamente atrayente que tenga una polaridad que sea repelida por el primer elemento 372 magnéticamente atrayente. Continuando con este ejemplo, la segunda polaridad del segundo elemento 374 magnéticamente atrayente puede ser atraído por el elemento magnéticamente atrayente del conector electrónico emparejado que fue repelido por el primer elemento 372 magnéticamente atrayente. Sin embargo, para las implementaciones en donde los conectores electrónicos emparejados incluyen dos o más orientaciones de conexión (por ejemplo, conectores reversibles), el primer elemento 372 magnéticamente atrayente y el segundo elemento 374 magnéticamente atrayente pueden tener la misma o similar polaridad. En tal caso, el conector electrónico emparejado puede tener uno o más elementos magnéticamente atrayentes correspondientes que sean atraídos cada uno por el primer elemento 372 magnéticamente atrayente y el segundo elemento 374 magnéticamente atrayente del conector 100 electrónico.

55 Como otro ejemplo, un elemento magnéticamente atrayente puede incluir una polaridad espacial variable (por ejemplo, bipolar) a través de una superficie exterior o cara de conexión de ese elemento magnéticamente atrayente. Por ejemplo, el elemento 372 magnéticamente atrayente puede incluir una primera polaridad a lo largo de una primera porción de la superficie 380 de conexión, y una segunda polaridad que difiera de la primera polaridad a lo largo de una segunda porción de la superficie 380 de conexión. El elemento 374 magnéticamente atrayente puede incluir una polaridad espacial variable a través de la superficie 380 de conexión que sea la misma o que difiera en la orientación del elemento 372 magnéticamente atrayente para proporcionar un emparejamiento de conectores

electrónicos reversible o no reversible que incluya los elementos magnéticamente atractivos correspondientes del otro conector electrónico.

5 En al menos algunas configuraciones, el conector 100 electrónico incluye además un cuerpo del conductor eléctrico conectado a tierra que está conectado eléctricamente a uno o más contactos eléctricos del conector electrónico. Como un ejemplo, las figuras 2 y 4 representan además un conector 100 electrónico que incluye un cuerpo 240 del conductor eléctrico conectado a tierra. Un cuerpo del conductor eléctrico conectado a tierra de un conector electrónico puede servir para reducir las discontinuidades de impedancia y/o para mejorar la integridad de la señal, particularmente en mayores velocidades de transferencia de datos (por ejemplo, velocidades de 5 Gbps como un ejemplo no limitante) a través de una interconexión de conectores electrónicos emparejados.

10 El cuerpo 240 del conductor eléctrico conectado a tierra puede estar contenido dentro de por lo menos una porción de la extensión 112 cónica y/o la base 110. En un ejemplo, el cuerpo 240 del conductor eléctrico conectado a tierra incluye una porción de la placa conductora plana que es paralela y está cercana al primer plano 230 de simetría. Por ejemplo, las distancias desde la porción de la placa hasta las caras de conexión opuestas pueden ser casi las mismas (es decir, menos del 10 por ciento de diferencia), y/o la distancia desde la porción de la placa hasta el primer plano 230 de simetría puede ser sustancialmente menor que las distancias desde la porción de la placa hasta las caras de conexión (por ejemplo, menos del 10 por ciento). Como un ejemplo más particular, la porción de la placa puede ser equidistante a las caras de conexión opuestas. Esta porción de la placa conductora plana del cuerpo 240 del conductor eléctrico conectado a tierra puede ser coplanar con el primer plano 230 de simetría y/o puede contener al eje 102 de conexión en por lo menos algunas configuraciones, tal como se muestra en la figura 2, por ejemplo. En dicha configuración, los contactos eléctricos opuestos son equidistantes del cuerpo del conductor conectado a tierra, y se pueden reducir o eliminar las diferencias de impedancia entre los contactos eléctricos opuestos.

15 El cuerpo 240 del conductor eléctrico conectado a tierra puede conectarse eléctricamente a al menos un contacto eléctrico conectado a tierra del primer subconjunto de contactos 352 eléctricos y al menos un contacto eléctrico conectado a tierra del segundo subconjunto de contactos 354 eléctricos. Por ejemplo, el cuerpo 240 del conductor eléctrico conectado a tierra se puede conectar eléctricamente a dos o más (es decir, a una pluralidad de) contactos eléctricos conectados a tierra del primer subconjunto de contactos 352 eléctricos, y a dos o más (es decir, a una pluralidad de) contactos eléctricos conectados a tierra del segundo subconjunto de contactos 354 eléctricos. En un ejemplo adicional, el cuerpo del conductor 240 eléctrico conectado a tierra puede conectarse eléctricamente a cada uno o a todos los contactos eléctricos conectados a tierra del conector 100 electrónico. En una configuración con al menos doce contactos eléctricos conectados a tierra en cada cara de conexión, se puede conectar eléctricamente un cuerpo del conductor eléctrico conectado a tierra con al menos doce contactos conectados a tierra del primer subconjunto de contactos eléctricos y al menos doce contactos conectados a tierra del segundo subconjunto de contactos eléctricos.

20 El cuerpo 240 del conductor eléctrico conectado a tierra se puede conectar de una manera alternativa a un potencial de tensión diferente al puesto a tierra. Por ejemplo, el cuerpo 240 del conductor eléctrico conectado a tierra se puede conectar a un potencial de tensión positivo o negativo en relación con el potencial a tierra en un dispositivo o con respecto a la tierra.

25 En al menos algunas configuraciones, los contactos eléctricos conectados a tierra pueden estar distribuidos entre los contactos de energía eléctrica y los contactos de señal eléctrica de una manera que limite una distancia entre cada contacto no conectado a tierra y un contacto eléctrico conectado a tierra más cercano hasta menos que una cantidad definida de contactos no conectados a tierra intermedios. Como un ejemplo, los contactos eléctricos conectados a tierra pueden distribuirse entre los contactos 301 a 320 eléctricos de la primera cara 210 de conexión de tal forma que todos los contactos no conectados a tierra estén separados del contacto eléctrico conectado a tierra más cercano por no más de otro contacto no conectado a tierra. Como otro ejemplo, los contactos eléctricos conectados a tierra pueden distribuirse entre los contactos 321 a 340 eléctricos de la segunda cara 220 de conexión de tal forma que todos los contactos no conectados a tierra estén separados del contacto eléctrico conectado a tierra más cercano por no más de otros dos contactos no conectados a tierra. En otro ejemplo, se pueden extender vías conductoras, conductos o canales desde los contactos conectados a tierra hasta un cuerpo conector eléctrico conectado a tierra. De esta manera, se puede proteger un contacto de señal en al menos tres lados mediante una conexión puesta a tierra. Con referencia a las figuras 13 A 13B y 13C, se describen con mayor detalle los ejemplos no limitantes de las configuraciones de pines para el conjunto de contactos 118 eléctricos del conector 100 electrónico.

30 Se apreciará, teniendo en cuenta las configuraciones de ejemplo descritas anteriormente, que la reversibilidad de un conector electrónico, tal como el conector 100 electrónico de ejemplo, entre dos o más orientaciones de conexión con un conector electrónico emparejado se puede lograr mediante la inclusión de una o más características simétricas. Los ejemplos de las características simétricas incluyen: (1) geometrías simétricas del conector tales como caras de conexión simétricas, superficies de los flancos simétricos, etc., (2) disposiciones de contactos eléctricos simétricos, y/o (3) elementos magnéticamente atractivos simétricos sobre el primer plano 230 de simetría o el segundo plano 360 de simetría.

35 También se apreciará que la no reversibilidad de un conector electrónico que soporta solamente una única

orientación de conexión con un conector electrónico emparejado puede lograrse mediante la inclusión de una o más características asimétricas. Estas características asimétricas pueden ser utilizadas para hacer cumplir una orientación de conexión determinada o para impedir una orientación de conexión incorrecta entre los conectores electrónicos emparejados. Los ejemplos no limitantes de las características asimétricas incluyen: (1) geometrías asimétricas del conector tales como caras de conexión asimétricas, superficies de los flancos asimétricos, etc., (2) arreglos de contactos eléctricos asimétricos, y/o (3) elementos magnéticamente atrayentes asimétricos sobre el primer plano 230 de simetría y/o el segundo plano 360 de simetría.

La figura 14 ilustra un conector 1400 electrónico de ejemplo que incluye un anclaje 1402 eléctricamente conductor. El anclaje 1402 conductor proporciona los mismos puntos de conexión a tierra que los contactos 122 y 124 eléctricos de la figura 1, pero también permite que un conector electrónico hembra conecte a tierra los lados del anclaje (por ejemplo, por medio de las láminas 1170 y 1180 con resorte laterales de la figura 11). El anclaje 1402 se puede crear mediante moldeado por inyección de metal u otro proceso para un material conductor (por ejemplo, aluminio, acero, etc.). Un separador 1404 no conductor puede caber alrededor de los distintos contactos 1406 eléctricos para evitar cortocircuitos entre los contactos. El separador 1404 no conductor, los contactos 1406 eléctricos, y el anclaje 1402 pueden ser de un tamaño y colocación adecuados para crear caras de conexión sustancialmente lisas. En por lo menos algunos ejemplos, el anclaje 1402 puede servir adicional o alternativamente para aumentar la protección electromagnética del conector.

Las figuras 5 a 8 ilustran un conector 500 electrónico macho según la presente invención. El conector 500 electrónico es similar en muchos aspectos al conector 100 electrónico anteriormente descrito, con la excepción de las diferencias en la geometría de la extensión cónica y la disposición de los contactos eléctricos. En esta configuración de acuerdo con la presente invención, las caras de conexión del conector electrónico incluyen, cada una, una región rebajada que separa en dos grupos los contactos eléctricos a lo largo de esa cara de conexión. En al menos algunas implementaciones, estas regiones rebajadas pueden servir para reducir la fricción de inserción mientras que se conecte el conector electrónico, y además pueden permitir la reducción en el tamaño y/o en la resistencia de los elementos magnéticamente atrayentes utilizados para ayudar a establecer una conexión con un conector electrónico emparejado.

El conector 500 electrónico toma la forma de un conector electrónico macho que se configura para interconectarse con un conector electrónico hembra correspondiente con el fin de formar una o más conexiones eléctricas a través de un conjunto de contactos 518 eléctricos. Aunque el conector 500 electrónico es diferente del conector 100 electrónico de la figura 1, ambos conectores pueden ser compatibles con el mismo conector hembra (por ejemplo, el conector 900 electrónico hembra de la figura 9).

Por ejemplo, el conector 500 electrónico puede ser acoplado o desacoplado del otro conector electrónico correspondiente a lo largo de un eje 502 de conexión. En la figura 2, por ejemplo, el eje 502 de conexión incluye una flecha que representa una dirección a lo largo del eje 502 de conexión por medio del cual el conector 500 electrónico se interconecta con otro conector electrónico. El conector 500 electrónico puede desconectarse retirando el conector 500 electrónico en relación con el otro conector electrónico a lo largo del eje 502 de conexión en una dirección que se opone a la flecha que se muestra en la figura 5. El eje 502 de conexión es paralelo a, o colineal con, el eje de la coordenada Z del sistema de coordenadas cartesiano tridimensional representado en la figura 5.

Haciendo referencia a la figura 5, el conector 500 electrónico incluye una base 510 y una extensión 512 cónica que sobresale desde la base 510. La extensión 512 cónica incluye un saliente 514 que forma un extremo terminal de la extensión 512 cónica. El conector 500 electrónico puede incluir, o interconectarse con, un cable 516 que incluya uno o más cables conductores de electricidad para la transmisión de energía eléctrica, señales eléctricas, y/o una referencia a tierra.

En el conector electrónico macho representado en las figuras 5 a 8, la base 510 del conector 500 electrónico tiene una forma diferente de aquella de la base 110 del conector 100 electrónico. Por ejemplo, la base 510 incluye una forma de cilindro circular en donde el cable 516 conector se interconecta con un extremo del cilindro formado por la base 510. En contraste con la base 110 del conector 100 electrónico, la base 510 del conector 500 electrónico incluye, y/o se interconecta con, un cable conector en una orientación diferente en relación con la orientación del conector 100 electrónico. Sin embargo, la base 510 y la base 110 pueden ser intercambiables entre sí, y se pueden utilizar otras orientaciones de cable conector y/o geometrías de la base adecuadas. En todavía otras configuraciones, la base 110 del conector 100 electrónico y la base 510 del conector 500 electrónico pueden integrarse con, o tomar la forma de, un chasis o cuerpo de un dispositivo electrónico o estación de acoplamiento.

En al menos algunas configuraciones, un cuerpo del conductor eléctrico conectado a tierra de un conector electrónico, tal como los conectores 100 o 500 electrónicos, puede conectarse eléctricamente a uno o más contactos eléctricos adicionales ubicados a lo largo de un saliente del conector electrónico. La figura 1 muestra un ejemplo en el que los contactos 122 y 124 eléctricos se encuentran a lo largo del saliente 114. En este ejemplo, los contactos 122 y 124 eléctricos incluyen las superficies externas de la conexión que están expuestas a los contactos eléctricos correspondientes de un conector electrónico emparejado. En por lo menos algunas configuraciones, los contactos 122 y 124 eléctricos están integrados con, y forman las porciones respectivas de, un cuerpo del conductor eléctrico conectado a tierra contenido por lo menos parcialmente dentro de la extensión cónica. Un ejemplo de esta

configuración se describe con mayor detalle con referencia a la figura 11.

El saliente 114 puede definir las aberturas o ventanas correspondientes ocupadas por los contactos 122 y 124 eléctricos. Las superficies externas de la conexión de los contactos 122 y 124 eléctricos pueden quedar al ras con el saliente 114, pueden sobresalir en relación con el saliente 114, o pueden estar rebajadas en relación con el saliente 114. En otras configuraciones, los contactos 122 y/o 124 eléctricos pueden ser omitidos (por ejemplo, como se muestra en la figura 5), o se puede ubicar a lo largo del saliente 114 una mayor cantidad de contactos eléctricos, incluyendo los contactos no conectados a tierra. Aunque no se muestra en las figuras 5 a 8, el conector 500 electrónico opcionalmente puede ser configurado con contactos eléctricos ubicados a lo largo del saliente del conector electrónico.

La figura 6 ilustra el conector 500 electrónico de la figura 5 como se ve a lo largo del eje de la coordenada X. La extensión 512 cónica incluye una primera cara 610 de conexión y una segunda cara 620 de conexión. La primera cara 610 de conexión y la segunda cara 620 de conexión están inclinadas una en relación con la otra, y se ahúsan la una hacia la otra simétricamente sobre un primer plano 630 de simetría que es paralelo a, o coplanario con, un plano de las coordenadas XZ. El eje 502 de conexión está contenido dentro del primer plano 630 de simetría. La primera cara 610 de conexión tiene un primer ángulo 612 de ahusamiento medido en relación con el eje 502 de conexión. La segunda cara 620 de conexión tiene un segundo ángulo 622 de ahusamiento medido en relación con el eje 502 de conexión. Los ángulos 612 y 622 de ahusamiento tienen magnitudes idénticas en esta configuración simétrica. Los ángulos 612 y 622 de ahusamiento pueden ser iguales o pueden ser diferentes de los ángulos 212 y 222 de ahusamiento anteriormente descritos del conector 100 electrónico.

La figura 7 ilustra el conector 500 electrónico de la figura 5 como se ve a lo largo del eje de la coordenada Z. La primera cara 610 de conexión incluye una primera región 790 rebajada que se extiende desde el extremo terminal de la extensión 512 cónica hasta por lo menos la mitad del camino hacia la base 510. En al menos algunas configuraciones, la primera región 790 rebajada puede ser simétrica sobre un segundo plano 760 de simetría. En el conector 500 electrónico macho representado en la figura 7, el segundo plano 760 de simetría es ortogonal al primer plano 630 de simetría, contiene el eje 502 de conexión, y es paralelo a, o coplanario con, el plano de las coordenadas YZ. En otras configuraciones, la primera región 790 rebajada puede ser asimétrica sobre el segundo plano de simetría 760.

En la configuración representada, la primera región 790 rebajada se encuentra entre una primera porción (por ejemplo, la mitad u otra cantidad adecuada) de un primer subconjunto de contactos 752 eléctricos y otra porción (por ejemplo, la mitad u otra cantidad adecuada) del primer subconjunto de contactos 752 eléctricos. Por ejemplo, la figura 7 muestra tres contactos eléctricos ubicados a lo largo de la primera cara 610 de conexión a un flanco de la primera región 790 rebajada, y tres contactos eléctricos ubicados a lo largo de la primera cara 610 de conexión en el otro lado de la primera región 790 rebajada.

La extensión 512 cónica además incluye una segunda región 792 rebajada de la segunda cara 620 de conexión que se extiende desde el extremo terminal de la extensión 512 cónica hasta por lo menos la mitad del camino hacia la base 510. La segunda región 792 rebajada puede ser simétrica sobre el segundo plano 760 de simetría. En otras configuraciones, la segunda región 792 rebajada puede ser asimétrica sobre el segundo plano 760 de simetría.

En el conector 500 electrónico macho representado, la segunda región 792 rebajada también se encuentra entre una primera porción (por ejemplo, la mitad u otra cantidad conveniente) de un segundo subconjunto de contactos 754 eléctricos, y otra porción (por ejemplo, la mitad u otra cantidad conveniente) del segundo subconjunto de contactos 754 eléctricos. Por ejemplo, la figura 7 muestra tres contactos eléctricos ubicados a lo largo de la segunda cara de conexión 620 a un flanco de la segunda región 792 rebajada, y tres contactos eléctricos ubicados a lo largo de la segunda cara 620 de conexión en el otro lado de la segunda región 792 rebajada. En la figura 7, los contactos eléctricos están indicados por los números de referencia 701 a 703 y 718 a 720 (ordenados de derecha a izquierda) a lo largo de la segunda cara 620 de conexión y los números de referencia 721 a 723 y 738 a 740 (ordenados de izquierda a derecha) a lo largo de la primera cara 610 de conexión. Se describen con mayor detalle los ejemplos no limitantes de las configuraciones de pines para los contactos 518 eléctricos del conector 500 electrónico con referencia a figuras 13A, 13B y 13C.

En el conector 500 electrónico macho representado, la primera región 790 rebajada y la segunda región 792 rebajada también son simétricas sobre el primer plano 630 de simetría. Por ejemplo, la figura 7 representa el extremo terminal de la extensión 512 cónica formado por el saliente 514 que tiene las porciones de extremo más gruesas (como se miden a lo largo del eje de la coordenada Y) que contiene los contactos eléctricos en las caras de conexión superior e inferior. Las porciones de extremo más gruesas se unen en el centro mediante una región interior más delgada (como se mide a lo largo del eje de la coordenada Y) que no contiene contactos eléctricos. En otras configuraciones, la primera región 790 rebajada y la segunda región 792 rebajada pueden ser asimétricas sobre el primer plano 630 de simetría.

La figura 8 ilustra además la extensión 512 cónica que incluye una primera superficie 820 del flanco y una segunda superficie 830 del flanco. La primera superficie 820 del flanco y la segunda superficie 830 del flanco forman los respectivos lados opuestos de la extensión 512 cónica entre la primera cara 610 de conexión y la segunda cara 620

de conexión. Por ejemplo, la primera superficie 820 del flanco y la segunda superficie 830 del flanco tienen perfiles de borde externos curvados como se ven a lo largo del eje de la coordenada Z de la figura 7, y tienen perfiles de borde externos rectos o planos como se ven a lo largo del eje de la coordenada Y de la figura 8. En otras configuraciones, las superficies de los flancos pueden tener perfiles de borde curvados y/o de múltiples caras, como se ven a lo largo del eje de la coordenada Y, perfiles de borde rectos o con múltiples caras, como se ven a lo largo del eje de la coordenada Z, o perfiles de borde diferentes entre sí.

La figura 8 ilustra la primera superficie 820 del flanco y la segunda superficie 830 del flanco inclinándose la una hacia la otra desde la base 510 hasta el saliente 514. La primera superficie 820 del flanco y la segunda superficie 830 del flanco se ahúsan la una hacia la otra simétricamente sobre el segundo plano 760 de simetría. La figura 8 muestra los perfiles de borde exteriores de la primera superficie 820 del flanco y la segunda superficie 830 del flanco. En la configuración representada, una magnitud de un ángulo 822 de ahusamiento de la primera superficie 820 del flanco es igual a una magnitud de un ángulo 832 de ahusamiento de la segunda superficie 830 del flanco. En la figura 8, se miden los ángulos 822 y 832 de ahusamiento en relación con los perfiles de borde exteriores de las superficies de los flancos respectivas y con los ejes de referencia que son paralelos al eje 502 de conexión y al eje de la coordenada Z.

El conector 500 electrónico además incluye uno o más elementos magnéticamente atrayentes. Por ejemplo, las figuras 7 y 8 representan además el conector 500 electrónico que incluye un primer elemento 772 magnéticamente atrayente y un segundo elemento 774 magnéticamente atrayente incluido sobre o dentro de la base 510. El conector 500 electrónico puede incluir una cantidad y/o disposición diferente de elementos magnéticamente atrayentes en otras configuraciones.

El conector 500 electrónico puede incluir además un cuerpo del conductor eléctrico conectado a tierra, tal como se describe anteriormente con referencia al cuerpo 240 del conductor eléctrico conectado a tierra del conector 100 electrónico. En al menos algunas configuraciones, este cuerpo del conductor eléctrico conectado a tierra puede tener una o más porciones que se extienden a través del saliente 514 del conector 500 electrónico, o se puede conectar eléctricamente a uno o más contactos eléctricos exteriores ubicados a lo largo del saliente 514.

La figura 9 ilustra un conector 900 electrónico de ejemplo como se ve a lo largo del eje de la coordenada Z. El conector 900 electrónico toma la forma de un conector electrónico hembra que se configura para interconectarse con un conector electrónico macho correspondiente para formar una o más conexiones eléctricas. Por ejemplo, el conector 900 electrónico está configurado para acoplarse con el conector 100 electrónico de la figura 1 descrito anteriormente y/o con el conector 500 electrónico de la figura 5 descrito anteriormente. En consecuencia, en al menos algunas implementaciones, el conector 900 electrónico puede tomar la forma de un conector electrónico hembra universal para un grupo asociado de dos o más conectores electrónicos machos que tengan configuraciones diferentes.

El conector 900 electrónico incluye un cuerpo 950 del conector que define una abertura 952 que sirve como un receptáculo para recibir una extensión cónica de un conector electrónico macho correspondiente. La extensión 112 cónica del conector 100 electrónico o la extensión 512 cónica de conector 500 electrónico son ejemplos no limitantes. La figura 9 muestra una superficie de conexión 954 del cuerpo del conector 950 alrededor de la abertura 952.

El conector 900 electrónico incluye un conjunto de contactos 970 eléctricos localizados en la abertura 952. Cada uno de los contactos 970 eléctricos se puede configurar para hacer contacto con un contacto eléctrico correspondiente de un conector electrónico macho para establecer una o más conexiones eléctricas a través del par de conectores. Con referencia a figuras 13A, 13B y 13C, se describen con mayor detalle los ejemplos no limitantes de configuraciones de pines para los contactos 970 eléctricos.

Los contactos 970 eléctricos pueden incluir un primer subconjunto de contactos 972 eléctricos y un segundo subconjunto de contactos 974 eléctricos. Por ejemplo, el primer subconjunto de contactos 972 eléctricos puede incluir veinte contactos eléctricos, y el segundo subconjunto de contactos 974 eléctricos también puede incluir veinte contactos eléctricos. Los contactos eléctricos individuales del segundo subconjunto de contactos 974 eléctricos están etiquetados en la figura 9 (de izquierda a derecha) con los números de referencia 901 a 920. Los contactos eléctricos individuales del primer subconjunto de contactos eléctricos 972 están etiquetados en la figura 9 (de derecha a izquierda) con los números de referencia 921 a 940.

En el contexto del conector 900 electrónico interconectado con el conector 100 electrónico, por ejemplo, los contactos 901 a 920 eléctricos se interconectan con los contactos 301 a 320 eléctricos respectivamente, y los contactos 921 a 940 eléctricos se interconectan con los contactos 321 a 340 eléctricos respectivamente. En una configuración de un par de conectores reversibles, los contactos 901 a 920 eléctricos se interconectan con los contactos 321 a 340 eléctricos respectivamente, y los contactos 921 a 940 eléctricos se interconectan con los contactos 301 a 340 eléctricos respectivamente.

En el contexto del conector 900 electrónico que se interconecta con el conector 500, los contactos 901 a 903 eléctricos se interconectan con los contactos 701 a 703 eléctricos respectivamente, los contactos 918 a 920

eléctricos se interconectan con los contactos 718 a 720 eléctricos respectivamente, los contactos 921 a 923 eléctricos se interconectan con los contactos 721 a 723 eléctricos respectivamente, y los contactos 938 a 940 eléctricos se interconectan con los contactos 738 a 740 eléctricos respectivamente. El conector 500 electrónico puede formar un par de conectores reversibles con el conector 900 electrónico en por lo menos algunas configuraciones.

El conector 900 electrónico puede además incluir uno o más elementos magnéticamente atrayentes incluidos sobre o dentro del cuerpo del conector 950. Por ejemplo, la figura 9 muestra un primer elemento 956 magnéticamente atrayente ubicado en un primer lado de la abertura 952, y un segundo elemento 958 magnéticamente atrayente ubicado en un segundo lado de la abertura 952 opuesto al primer lado. Los elementos 956 y 958 magnéticamente atrayentes pueden estar alineados con, y configurados para atraer a, los elementos magnéticamente atrayentes correspondientes del conector 100 electrónico de ejemplo y/o del conector 500 electrónico.

La abertura 952 se puede definir, al menos en parte, mediante una o más superficies interiores del cuerpo 950 del conector. En al menos algunas configuraciones, una o más de las superficies interiores del cuerpo 950 del conector pueden definir un inverso de la forma de una extensión cónica de un conector electrónico macho. Estas una o más superficies interiores pueden corresponder a, y/o acomodar, una o más de las primera y segunda caras de conexión, las primera y segunda superficies de los flancos, y el saliente de los conectores 100 y 500 eléctricos, descritos anteriormente, por ejemplo.

En el contexto del conector 900 electrónico que se interconecta con el conector 100 electrónico, por ejemplo, el cuerpo del conector 950 puede incluir uno o más de: una primera cara 960 de conexión interior que forma un techo de la abertura 952 y que corresponde a, y/o acomoda, la primera cara 210 de conexión del conector 100 electrónico; una segunda cara 962 de conexión interior que forma un piso de la abertura 952 y que corresponde a, y/o acomoda, la segunda cara 220 de conexión; una primera superficie 964 del flanco interior que forma una primera pared lateral de la abertura 952 y que corresponde a, y/o acomoda, la primera superficie 420 del flanco; una segunda superficie 966 del flanco interior que forma una segunda pared lateral de la abertura 952 y que corresponde a, y/o acomoda, la segunda superficie 430 del flanco; una superficie 968 del extremo terminal interna que forma un extremo de terminal de la abertura 952 y que corresponde a, y/o acomoda, el saliente 114. La primera cara 960 de conexión interior, por ejemplo, puede incluir el primer subconjunto de contactos 972 eléctricos, y la segunda cara 962 de conexión interior puede incluir el segundo subconjunto de contactos 974 eléctricos.

Algunas o todas de estas una o más superficies interiores o una porción de las mismas que forman la abertura 952 pueden hacer contacto con algunas o todas las superficies correspondientes de una extensión cónica de un conector electrónico macho mientras que se interconectan con ese conector electrónico macho. La superficie 954 de conexión del conector 900 electrónico o una porción del mismo, puede hacer contacto con la superficie 380 de conexión del conector 100 electrónico o una porción del mismo, cuando se interconecta con el conector 100 electrónico, por ejemplo.

Además, en al menos algunas configuraciones, una o más de las superficies interiores previamente descritas de la abertura 952 pueden incluir, o pueden ser aumentadas con, uno o más elementos de interconexión dinámica que hagan contacto con una o más superficies de un conector electrónico macho. Por ejemplo, uno o más elementos de interconexión dinámica pueden incluir o tomar la forma de resortes o ballestas.

Las figuras 10 y 11 ilustran ejemplos de los elementos de interconexión dinámica dentro del contexto del conector 900 electrónico de ejemplo. La figura 10 muestra una vista del conector 900 electrónico de ejemplo que revela una o más superficies interiores de la abertura 952. La segunda cara 962 de conexión interior se ilustra con mayor detalle en la figura 10, e incluye un conjunto de resortes 1010 de la cara de conexión.

Los resortes 1010 de la cara de conexión incluyen cuatro resortes individuales en el ejemplo representado. Sin embargo, se puede utilizar una cantidad menor o mayor de resortes. En el ejemplo representado, cada resorte está separada uniformemente entre sí a lo largo de la cara 962 de conexión. Sin embargo, se pueden utilizar otros espaciamientos adecuados, incluyendo espaciamientos regulares y/o irregulares de diferentes tamaños y configuraciones. Como se representa, además, en la figura 10, cada resorte está alineada con, y desfasada de, la superficie 954 de conexión por la misma distancia. Sin embargo, se pueden utilizar otras alineaciones y/o desfasamientos adecuados para los resortes de la cara de conexión. Por ejemplo, un conjunto de resortes de la cara de conexión puede utilizar diferentes distancias de desfasamiento para todas o algunas de los resortes, medidas en relación con la superficie 954 de conexión.

En por lo menos algunas configuraciones, los resortes 1010 de la cara de conexión pueden estar formadas de, e integradas con, la segunda cara 962 de conexión interior. Un resorte 1014 de ejemplo incluye un brazo 1016 de resorte que está conectado con las porciones restantes de la segunda cara 962 de conexión interior mediante una articulación 1018. El brazo 1016 de resorte puede estar al menos parcialmente rodeado por un hueco 1020 de aire formado por, o dentro de, la segunda cara 962 de conexión interior para permitir que el brazo 1016 de resorte se deforme y pivote sobre la articulación 1018. Un extremo terminal del brazo 1016 de resorte que se opone a la articulación 1018 que se muestra en la figura 9, está levantado en relación con otras porciones circundantes de la segunda cara 962 de conexión interior. Sobre una superficie de un conector electrónico macho que hace contacto y

5 presiona el extremo terminal del brazo 1016 de resorte, el brazo de resorte aplica una fuerza opuesta a la superficie del conector electrónico macho que ayuda a retener y/o alinear el conector electrónico macho dentro de la abertura 952. Los resortes también pueden servir para hacer un contacto de puesta a tierra entre la carcasa del conector y el chasis del dispositivo. Los resortes pueden estar integralmente formadas y/o creadas como partes separadas unidas a la cara de conexión interior mediante soldadura de láser u otro procedimiento de fijación.

En el contexto del conector 100 electrónico de ejemplo de la figura 1, por ejemplo, cada uno de los resortes 1010 de la cara de conexión puede hacer contacto con la segunda cara 220 de conexión, por lo menos dentro de una región situada entre el segundo conjunto de contactos 354 eléctricos y la base 110, mientras que el conector 100 electrónico se interconecta con, y está conectado eléctricamente a, el conector 900 electrónico.

10 En al menos algunas configuraciones, la primera cara 960 de conexión interior puede incluir un conjunto de resortes de la cara de conexión que refleja y se opone a los resortes de la cara 1010 de conexión descritas anteriormente de la segunda cara 962 de conexión interior. Los resortes situados a lo largo de las primera y segunda caras de conexión interiores pueden servir para retener y/o alinear una extensión cónica de un conector electrónico macho dentro de la abertura 952 a través del contacto con las caras de conexión. Los resortes situados a lo largo de las
15 primera y segunda caras de conexión interiores pueden tener una disposición similar o diferente, o los resortes pueden ser omitidas de la primera cara de conexión interior y la segunda cara de conexión interior. En otras configuraciones, los resortes de la cara de conexión pueden no estar integradas con las caras de conexión interiores, pero en lugar de esto, pueden fijarse a las caras de conexión interiores o pueden proyectarse a través de las aberturas formadas dentro de las caras de conexión interiores y hacia la abertura 952.

20 La figura 10 ilustra además un conjunto de resortes 1030 del extremo terminal situadas a lo largo de la superficie 968 del extremo terminal interna. Este conjunto de resortes 1030 del extremo terminal se describe con mayor detalle en la figura 11.

La figura 11 ilustra un par de conectores 1100 electrónicos en la forma de un conector 1102 electrónico macho y el conector 900 electrónico descrito anteriormente, en donde se interconectan el uno con el otro para formar una o más
25 conexiones eléctricas. El par de conectores 1100 electrónicos se ve a lo largo del eje de la coordenada Y en la figura 11.

Por ejemplo, el conector 1102 electrónico macho puede adoptar la forma del conector 100 electrónico descrito anteriormente de la figura 1, o del conector 500 electrónico de la figura 5. Dentro de este contexto, el conector 1102 electrónico incluye similarmente una base 1110 y una extensión 1112 cónica que sobresale desde la base 1110. La
30 extensión 1112 cónica incluye un saliente 1114 que forma un extremo terminal de la extensión 1112 cónica.

En la figura 11, la extensión 1112 cónica ha sido recibida por el conector 900 electrónico a través de la abertura 952. Por ejemplo, la extensión 1112 cónica se puede insertar en la abertura 952 a lo largo de un eje de conexión que sea paralelo a, o colineal con, el eje de la coordenada Z representado en la figura 11.

35 La extensión 1112 cónica puede incluir una primera superficie 1116 del flanco y una segunda superficie 1118 del flanco. El conector 1102 electrónico macho incluye además un cuerpo 1120 del conductor eléctrico conectado a tierra contenido parcialmente en la extensión 1112 cónica y parcialmente en la base 1110. El cuerpo 1120 del conductor incluye una primera porción 1122 y una segunda porción 1124 que se extienden a través del saliente 1114 y se exponen al conector 900 electrónico. Las superficies externas de la primera porción 1122 y la segunda porción 1124 pueden tomar la forma de contactos eléctricos.

40 En al menos algunas configuraciones, el conector 900 electrónico también incluye un cuerpo 1130 del conductor eléctrico conectado a tierra. El cuerpo 1130 del conductor puede incluir el conjunto descrito anteriormente de resortes 1030 del extremo terminal de la figura 10. En un ejemplo, los resortes 1030 del extremo terminal pueden incluir un primer resorte 1140 del extremo terminal y uno segundo resorte 1160 del extremo terminal. Sin embargo, los resortes 1030 del extremo terminal pueden incluir otras cantidades adecuadas de resortes, o los resortes del
45 extremo terminal pueden omitirse en otras configuraciones.

El primer resorte 1140 del extremo terminal incluye un brazo de resorte 1142 que está conectado con las porciones restantes del cuerpo 1130 del conductor mediante una articulación 1144. El brazo 1142 de resorte puede estar al menos parcialmente rodeado por un hueco 1146 de aire para permitir que el brazo 1142 de resorte se deforme y pivote sobre la articulación 1144. Un extremo terminal del brazo 1142 de resorte puede incluir un codo 1148 que
50 haga contacto con la primera porción 1122 del cuerpo 1120 del conductor. Por ejemplo, la figura 11 muestra el codo 1148 proyectándose a través de una abertura formada en la superficie 968 interna del extremo terminal en donde el codo 1148 hace contacto con la primera porción 1122 del conector 1102 electrónico macho.

El segundo resorte 1160 del extremo terminal incluye un brazo 1162 de resorte que está conectado con las porciones restantes del cuerpo 1130 del conductor mediante una articulación 1164. El brazo 1162 de resorte puede estar al menos parcialmente rodeado por un hueco 1166 de aire para permitir que el brazo 1162 de resorte se deforme y pivote sobre la articulación 1164. Un extremo terminal del brazo 1162 de resorte puede incluir un codo 1168 que haga contacto con la segunda porción 1124 del cuerpo 1120 del conductor. Por ejemplo, la figura 11 muestra el codo 1168 proyectándose a través de una abertura formada en la superficie 968 interna del extremo
55

terminal, en donde el codo 1168 hace contacto con la segunda porción 1124 del conector 1102 electrónico macho.

El contacto entre el cuerpo 1120 del conductor y el cuerpo 1130 del conductor, tal como por medio del conjunto de resortes 1030 del extremo terminal, se puede utilizar para establecer una o más conexiones eléctricas de puesta a tierra entre el conector 1102 electrónico macho y el conector 900 electrónico. Estas una o más conexiones eléctricas de puesta a tierra pueden ser además o como alternativa a una o más conexiones eléctricas de puesta a tierra establecidas entre un conjunto de contactos eléctricos conectados a tierra del conector 1102 electrónico y un conjunto correspondiente de los contactos eléctricos conectados a tierra del conector 900 electrónico. El establecimiento de un plano conectado a tierra funcionalmente continuo en el plano de simetría ayuda a mantener una impedancia muy consistente en las interconexiones de acoplamiento de los conectores, mejorando así la integridad de la señal.

En al menos algunas configuraciones, el conector 900 electrónico puede incluir un conjunto de resortes del flanco que hagan contacto con la primera superficie 1116 del flanco y una segunda superficie 1118 del flanco del conector 1102 electrónico macho. En un ejemplo, un conjunto de resortes de los flancos puede incluir un primer resorte 1170 del flanco y un segundo resorte 1180 del flanco. Los resortes de los flancos pueden servir para retener y/o alinear la extensión 1112 cónica en la abertura 952 a través del contacto con las superficies 1116 y 1118 de los flancos.

El primer resorte 1170 del flanco incluye un brazo 1172 de resorte conectado con el cuerpo del conector mediante una articulación 1174. El brazo 1172 de resorte puede estar al menos parcialmente rodeado por un hueco 1176 de aire para permitir que el brazo 1172 de resorte se deforme y pivote sobre la articulación 1174. Un extremo terminal del brazo 1172 de resorte puede incluir un codo 1178 que haga contacto con la primera superficie 1116 del flanco del conector 1102 electrónico macho. En un ejemplo, el brazo 1172 se deforma y pivota sobre la primera superficie 1116 del flanco haciendo contacto con el codo 1178, el cual a su vez aplica una fuerza sobre la primera superficie del flanco 1116 que ayuda en la retención y/o alineación de la extensión 1112 cónica en la abertura 952.

El segundo resorte 1180 del flanco puede incluir de la misma forma un brazo 1182 de resorte conectado con el cuerpo del conector mediante una articulación 1184. El brazo 1182 de resorte puede estar al menos parcialmente rodeado por un hueco 1186 de aire para permitir que el brazo 1182 de resorte se deforme y pivote sobre la articulación 1184. Un extremo terminal del brazo 1182 de resorte de la misma manera puede incluir un codo 1188 que haga contacto con la segunda superficie 1118 del flanco del conector 1102 electrónico macho. En un ejemplo, el brazo 1182 de resorte se deforma y pivota sobre la segunda superficie 1118 del flanco haciendo contacto con el codo 1188, el cual a su vez aplica una fuerza sobre la segunda superficie 1118 del flanco que ayuda en la retención y/o alineación de la extensión 1112 cónica en la abertura 952.

En al menos algunas configuraciones, el primer resorte 1170 del flanco y el segundo resorte 1180 del flanco son capaces de dar cabida a un rango de extensiones cónicas que tengan distintos tamaños y/o formas relativas. En un ejemplo, los resortes 1132 de los flancos pueden acomodar las superficies de los flancos de diferentes conectores electrónicos machos que tengan diferentes ángulos de ahusamiento. Por ejemplo, los resortes 1132 de los flancos pueden acomodar el conector 100 electrónico que incluye las superficies de los flancos con un ángulo de ahusamiento seleccionado a partir del intervalo de 6 grados a 10 grados, y pueden también acomodar el conector 500 electrónico que incluye las superficies de los flancos con un ángulo de ahusamiento diferente seleccionado a partir del intervalo de 6 grados a 10 grados. Aquí, el conector 900 electrónico es capaz de acomodar un rango de ángulos de ahusamiento de por lo menos 4 grados para cada superficie del flanco, o un rango total a través de ambas superficies de los flancos de 8 grados.

La figura 11 ilustra un primer elemento 956 magnéticamente atrayente del conector 900 electrónico alineado con, y magnéticamente atraído por, un elemento 1196 magnéticamente atrayente correspondiente del conector 1102 electrónico macho. Por ejemplo, el elemento 1196 magnéticamente atrayente puede referirse al elemento 374 magnéticamente atrayente descrito previamente del conector 100 electrónico, o al elemento 774 magnéticamente atrayente del conector 500 electrónico. La figura 11 muestra además un segundo elemento 958 magnéticamente atrayente del conector 900 electrónico alineado con, y magnéticamente atraído por, un elemento 1198 magnéticamente atrayente correspondiente del conector 1102 electrónico macho. Como un ejemplo no limitante, el elemento 1198 magnéticamente atrayente puede referirse al elemento 372 magnéticamente atrayente descrito previamente del conector 100 electrónico, o al elemento 772 magnéticamente atrayente del conector 500 electrónico.

La figura 12 ilustra otro par de conectores 1200 electrónicos de ejemplo, que proporcionan una conexión no reversible entre dos conectores electrónicos por medio de una cara de conexión inclinada. El par de conectores 1200 electrónicos incluye un conector 1210 electrónico macho y un conector 1220 electrónico hembra. Dentro de la figura 12, el par de conectores 1200 electrónicos se ve a lo largo del eje de la coordenada X, y el conector 1210 electrónico macho se interconecta con el conector 1220 electrónico hembra a lo largo del eje de la coordenada Z.

El conector 1210 electrónico macho incluye una base 1212 y una extensión 1214 cónica que sobresale desde la base 1212. La base 1212 incluye una superficie 1216 de conexión que está inclinada con respecto a un eje de conexión, el eje de la coordenada Z y el eje de la coordenada Y representadas en la figura 12. En otras palabras, la cara de conexión no es paralela ni al plano XY ni al plano XZ. La superficie 1216 de conexión puede tomar la forma

de una cara de conexión plana o substancialmente plana en una configuración de ejemplo. La superficie 1216 de conexión es también asimétrica sobre el plano 1218 que es paralelo al plano de las coordenadas XZ y está situado a lo largo de una línea central de la extensión 1214 cónica.

5 El conector 1220 electrónico hembra incluye un cuerpo 1222 de conector que tiene una abertura 1224 formada dentro de una superficie 1226 de conexión. La superficie 1226 de conexión puede tomar la forma de una cara de conexión plana o substancialmente plana en una configuración de ejemplo. La superficie 1226 de conexión también está inclinada en relación con el eje de conexión, el eje de la coordenada Z, y el eje de la coordenada Y, en el mismo ángulo que la superficie 1216 de conexión del conector 1210 electrónico macho. La superficie 1226 de conexión es también asimétrica sobre el plano 1218 cuando el conector 1220 electrónico hembra se alinea con el conector 1210 electrónico macho.

10 Aunque la figura 12 ilustra un ejemplo en el que una superficie de conexión está inclinada en relación tanto con el eje de la coordenada Z como con el eje de la coordenada Y, una superficie de conexión puede estar inclinada en relación con ejes de coordenadas alternativos o ejes de coordenadas adicionales, mientras que se proporcione una conexión no reversible. En un ejemplo, una superficie de conexión puede estar inclinada en relación tanto con el eje de la coordenada Z como con el eje de la coordenada X, pero no inclinada en relación con el eje de la coordenada Y. En otro ejemplo, una superficie de conexión puede estar inclinada en relación tanto con el eje de la coordenada Y como con el eje de la coordenada X, pero no inclinada en relación con el eje de la coordenada Z. En todavía otro ejemplo, una superficie de conexión puede estar inclinada en relación con el eje de la coordenada X, el eje de la coordenada Y, y el eje de la coordenada Z.

15 Los conectores electrónicos descritos en el presente documento pueden tomar la forma de conectores electrónicos multifunción que pueden utilizarse para dispositivos electrónicos. Como un ejemplo no limitante, un dispositivo electrónico puede tomar la forma de un dispositivo de computación, como una tableta, ordenador de escritorio, ordenador portátil, teléfono inteligente, cámara digital, dispositivo de visualización gráfica, dispositivo corporal, dispositivo de servidor, aparato electrónico, u otro dispositivo electrónico adecuado. Los conectores electrónicos que se divulgan pueden reemplazar o reducir la necesidad de múltiples conectores independientes. En al menos algunas configuraciones, los conectores electrónicos que se divulgan pueden servir como el único conector electrónico situado en, o interconectado con, un dispositivo electrónico. En otras configuraciones, dos o más de los conectores electrónicos que se divulgan pueden estar presentes en el mismo dispositivo. En estas configuraciones, el dispositivo puede configurarse para transmitir energía y/o datos entre diferentes dispositivos conectados.

20 El conector electrónico divulgado puede cumplir con una serie de funciones, a través de una amplia gama de escenarios de uso intensivo en datos, incluyendo transferencia de datos de alta velocidad, entrada/salida de video nativo, y/o energía eléctrica. Los ejemplos no limitantes de las funciones de envío de señales que pueden ser soportadas por los conectores electrónicos divulgados incluyen USB 2.0, USB 3.0, USB 3.1, DisplayPort (DP), mDP, HDMI, PCIE y THUNDERBOLT, entre otras funciones adecuadas. Los conectores electrónicos divulgados pueden permitir la descarga de gráficos que se procesen en los dispositivos de procesamiento de gráficos, o de datos en los dispositivos de datos (por ejemplo, hacia o desde un disco duro). Se pueden alcanzar velocidades de transferencia de datos de 20 Gbps, escalables a 40 Gbps y potencialmente superiores, mediante los conectores electrónicos divulgados, mientras que los modos de funcionamiento de solo energía (por ejemplo, capacidad de alimentación de 6-A) son soportados a través de menos pines del conector (por ejemplo, 4 pines del conector).

30 Las figuras 13A, 13B y 13C muestran una tabla 1300 que representa las configuraciones de pines de ejemplo para un conector electrónico. La tabla 1300 proporciona los identificadores de pines (P.1 a P.40) a lo largo del eje vertical, y una variedad de diferentes configuraciones de pines (Config.A a Config.H) a lo largo del eje horizontal. Cada identificador de pin de la tabla 1300 corresponde a un contacto eléctrico respectivo del conector electrónico. Cada valor en la tabla 1300 se refiere a una función respectiva para un identificador de pin correspondiente y la configuración de los pines.

35 Las funciones de ejemplo en la tabla 1300 incluyen una o más instancias de energía, tierra y/o señales de comunicación. Las señales de comunicación pueden adoptar la forma de señales digitales o análogas. Cuando un valor en particular dentro de la tabla 1300 incluye el valor "NC", ese contacto eléctrico se puede omitir opcionalmente del conector electrónico o puede estar incluido con el conector electrónico, pero puede ser de otra manera desactivado o eléctricamente desacoplado de la interacción con otros contactos o conectores eléctricos.

40 La tabla 1300 incluye además los números de referencia a lo largo del eje vertical que asocian los identificadores de pin con los contactos eléctricos previamente descritos del conector 100 electrónico de la figura 1, el conector 500 electrónico de la figura 5, y el conector 900 electrónico de la figura 9. Estos números de referencia se proporcionan en la tabla 1300 como ejemplos de las configuraciones de pines para estos conectores electrónicos descritos anteriormente. Se pueden utilizar otras configuraciones adecuadas de pines. Además, las configuraciones de pines de la tabla 1300 se pueden utilizar en combinación con conectores electrónicos que tengan otras formas o configuraciones.

45 La tabla 1300 y los conectores electrónicos de ejemplo anteriores proporcionan un número de configuraciones potenciales en las que un conector electrónico puede incluir una mayor cantidad de contactos (por ejemplo, 40

- contactos/pines) o una menor cantidad de contactos (por ejemplo, 12 contactos/pines), en donde un conector electrónico emparejado puede interconectarse con cualquier configuración de contactos. Este planteamiento de configuración múltiple a través de una gama de conectores electrónicos permite hacer un escalamiento de costos en la forma de coste reducido para algunas implementaciones (por ejemplo, las implementaciones de solo energía) que utilizan menos que todo el rango de contactos o pines. Un número variable de contactos o pines también permite hacer un escalamiento del factor de forma del conector en términos de forma y tamaño, y de forma y tamaño del cable, que proporciona a los diseñadores con un amplio rango de factores de forma, funcionalidad y costo disponibles.
- La configuración de pines de la Config.A incluye los contactos de energía en los identificadores de pin P.1, P.20, P.21 y P.40. En al menos algunas implementaciones de esta configuración, se pueden puentear los identificadores de pin P.1 y P.40 y se pueden puentear los identificadores de pin P.20 y P.21. Estos contactos de energía pueden transmitir energía con una o más tensiones. Por ejemplo, los contactos de energía pueden transmitir 5 voltios hacia o desde un dispositivo electrónico accesorio, y 12 voltios hacia un dispositivo de visualización en 1 amperio por contacto.
- La Config.A incluye además contactos de señal HPD en los identificadores de pin P.2, P.19, P.22 y P.39. HPD hace referencia a una señal de detección de conexión en caliente que puede ser utilizada por los dispositivos electrónicos conectados para iniciar o terminar la energía transmitida a través de otros contactos eléctricos del conector electrónico. En un ejemplo, los primeros contactos de señal (HPD1) se pueden incluir en los identificadores de pin P.2 y P.39, y se pueden utilizar para controlar la energía para uno o más de los identificadores de pin P.1, P.20, P.21 y/o P.40. Los segundos contactos de señal (HPD2) pueden incluirse en los identificadores de pin P.19 y P. 22 y pueden ser adicional o alternativamente utilizados para controlar la energía para uno o más de los identificadores de pin P.1, P.20, P.21 y/o P.40. En este ejemplo, los identificadores de pin P.2 y P.39 pueden ser puenteados entre sí, y los identificadores de pin P.19 y P.22 pueden ser puenteados entre sí. En al menos algunas implementaciones, dos o más contactos de señal HPD1 pueden incluir diversas señales HPD, indicadas como HPD1A y HPD1B, respectivamente. Del mismo modo, los contactos de señal HPD2 pueden incluir diversas señales HPD, indicadas como HPD2A y HPD2B, respectivamente. Por consiguiente, Config.A puede utilizarse para transmitir dos, tres o cuatro señales HPD diferentes, dependiendo de la aplicación. En un ejemplo, los contactos de señal HPD2A y HPD2B pueden corresponder a la energía de autenticación del accesorio de acoplamiento.
- Config.A incluye además los contactos conectados a tierra en los identificadores de pin, P.3, P.6, P.9, P.12, P.15, P.18, P.23, P.26, P.29, P.32, P.35 y 38. Los contactos conectados a tierra pueden servir como conexión a tierra para los contactos tanto de energía como de señal. En cuando menos algunas implementaciones de esta configuración, los siguientes pares de identificadores de pin pueden puentearse entre sí: P.3 y P.38, P.6 y P.35, P.9 y P.32, P.12 y P.29, P.15 y P.26, P.18 y P.23. Config.A muestra un ejemplo donde los contactos conectados a tierra se distribuyen entre los contactos de energía y los contactos de señal, de tal forma que cada contacto de energía o de señal está separado, cuando mucho, por un contacto no conectado a tierra intermedio del contacto conectado a tierra más cercano. En al menos algunas implementaciones, Config.A proporciona una conexión reversible con dos orientaciones de .conexión debido a la reversibilidad de los contactos de energía, de tierra y de señal HPD.
- Config.B incluye una configuración de pines similar a Config.A con la excepción de que los contactos conectados a tierra no están presentes en los identificadores de pin P.6, P.9, P.12, P.15, P.26, P.29, P.32 y P.35. Config.B puede utilizarse, por ejemplo, en combinación con el conector electrónico 500 de la figura 5, en donde los identificadores de pin P.4 a P.17 y P.24 a P.37 corresponden a las regiones rebajadas de las caras de conexión. En al menos algunas implementaciones, Config.B proporciona una conexión reversible debido a la reversibilidad de los contactos de energía, de tierra y de señal HPD.
- Config.C incluye una configuración de pines similar a Config.A con la excepción de que los identificadores de pin P.16, P.17, P.36 y P.37 colectivamente soportan un USB 2.0 por medio de los contactos de señal USB 2.0+ y USB 2.0-. Cada par de señales USB 2.0 incluye los contactos positivos y negativos de la señal correspondientes como se indica mediante los identificadores "+" y "-". En cuando menos algunas implementaciones de esta configuración de los pines, P.17 y P.37 pueden estar puenteados entre sí y P.16 y P.36 pueden estar puenteados entre sí. Además, en al menos algunas implementaciones, Config.C proporciona una conexión reversible debido a la reversibilidad de los contactos de energía, de tierra y de señal de USB 2.0.
- Config.D incluye una configuración de pines similar a Config.C con la excepción de que los identificadores de pin P.4, P.5, P.7 y P.8 soportan colectivamente USB 3.0 a través de los contactos de señal USB3 SS Rx+, USB3 SS Rx-, USB3 SS Tx+ y USB3 SS Tx-, y los identificadores de pin P.36 y P.37 no soportan USB 2.0 en esta configuración de ejemplo. USB3 SS se refiere a líneas de USB 3.0 SuperSpeed, en donde Rx se refiere a las líneas para recibir y Tx a las líneas para transmitir. Cada par de líneas para recibir Rx incluye los contactos positivo y negativo de la señal correspondientes. Del mismo modo, cada par de líneas de transmisión Tx incluye los contactos positivo y negativo de la señal correspondientes. En al menos algunas implementaciones de esta configuración, Config.D ofrece una orientación única no reversible de conexión debido a la disposición no reversible de los contactos de señal USB 3.0 y USB 2.0.
- Config.E incluye los contactos de energía, tierra y señal de Config.A con el soporte adicional para cuatro pares de

contactos de señal en la forma de líneas seriales: LÍNEA SERIE 0A+, LÍNEA SERIE 0A-, LÍNEA SERIE 0A+, LÍNEA SERIE 1A-, LÍNEA SERIE 4A+, LÍNEA SERIE 4A-, LÍNEA SERIE 1B+, LÍNEA SERIE 1B-, LÍNEA SERIE 4B+, y LÍNEA SERIE 4B-. Cada par de líneas seriales incluye los contactos positivo y negativo de la señal correspondientes. Las líneas seriales pueden usarse en el contexto de una variedad de protocolos de comunicaciones, incluyendo USB, HDMI, PCIE y ThunderboltMR, por ejemplo. En al menos algunas implementaciones, Config.E proporciona una conexión reversible debido a la reversibilidad de los contactos de energía, tierra y señal de LÍNEA SERIE.

Config.F incluye una configuración de pines similar a Config.D con la excepción de que los identificadores de pin P.10, P.11, P.24, P.25, P.27, P.28, P.30 y P.31 soportan varias instancias de contactos de señal DisplayPort (DP) o mDP en la forma de pares de contactos de señal LÍNEA DP. Adicionalmente, los identificadores de pin P.36 y P.37 soportan un par de contactos de señal auxiliar (AUX) el identificador de pin P.13 soporta un contacto de señal HPD DP, P.14 soporta un contacto de señal RFU, el identificador de pin P.33 soporta un contacto de señal CONFIG DP1 y el identificador de pin P.34 soporta otro contacto de señal RFU. Cada par de líneas DP incluye los contactos de señal positivos y negativos correspondientes. Del mismo modo, cada par de señal AUX incluye los contactos de señal positivos y negativos correspondientes.

Dentro de Config.F, los contactos 10 y 11 incluyen LÍNEA DP3+ y LÍNEA DP3- en P.10 y P.11. Una o más de las líneas DP pueden tomar la forma de líneas en serie. Como un ejemplo no limitante, LÍNEA DP 0 +/- puede en su lugar tomar la forma de LÍNEA SERIE 1 Rx +/-, LÍNEA DP 1 +/- puede en su lugar tomar la forma de LÍNEA SERIE 1 Tx +-, LÍNEA DP 2 +/- puede en su lugar tomar la forma de LÍNEA SERIE 0 Rx +-, y LÍNEA DP 3 puede en su lugar tomar la forma de LÍNEA SERIE 0 Tx +/- . Por el contrario, una o más de las líneas seriales descritas anteriormente pueden tomar la forma de líneas DP.

Los contactos de señal HPD DP, RFU, y CONFIG DP1 pueden utilizarse para transmitir señales de depuración cuando se utilizan junto con un accesorio de un dispositivo de visualización o de un dispositivo electrónico. Como un ejemplo no limitante, HPD DP puede utilizarse para la detección de conexión en caliente de DisplayPort, y CONFIG.1 puede utilizarse para la detección de configuración de selección de DisplayPort y/o HDMI/DisplayPort para un soporte de modo dual de DisplayPort. Sin embargo, uno o más de estos contactos de señal pueden ser omitidos o pueden no ser utilizados para enviar señales en otras implementaciones. Por ejemplo, uno o más contactos de señal HPD DP, RFU o CONFIG DP1 pueden usarse diferentemente durante un desarrollo o fase de prueba de funcionamiento que durante otras fases operativas (por ejemplo, las fases operativas de liberación primaria/pública), o pueden usarse de una manera diferente dependiendo de los dispositivos electrónicos que se comuniquen mediante el conector. En al menos algunas implementaciones, Config.F proporciona una orientación de conexión no reversible debido a la disposición no reversible de los contactos de señal de LÍNEA DP, AUX, HPD DP, CONFIG DP1, USB 2.0 y USB 3.0.

Config.G incluye una configuración de pines similar a Config.E, con la excepción de que los identificadores de pin P.10, P.11, P.13, P.14, P.30, P.31, P.33 y P.34 incluyen instancias adicionales de contactos de señal de LÍNEA SERIAL. En al menos algunas implementaciones, Config.G proporciona una conexión reversible debido a la reversibilidad de los contactos de señal de energía, tierra y LÍNEA SERIE. Config.G también proporciona un ejemplo adicional de contactos de señal HPD que tienen una orientación diferente en comparación con las configuraciones previamente descritas.

Config.H incluye una configuración de pines similar a Config.F salvo para los contactos de señal HPD que tienen una orientación diferente, tal como se describe anteriormente en Config.G. En al menos algunas implementaciones, Config.H proporciona una orientación de conexión no reversible debido a la disposición no reversible de los contactos de señal de LINEA DP, AUX, HPD DP, CONFIG DP1, USB 2.0 y USB 3.0.

En una implementación, las anteriores configuraciones de pines definidas como no reversibles pueden utilizarse en combinación con conectores electrónicos que admitan solamente una orientación de conexión única para asegurar que se mantengan las configuraciones de pines correctamente a través de los conectores electrónicos emparejados. Sin embargo, la reversibilidad de los conectores electrónicos emparejados también puede mejorar la experiencia del usuario para establecer una conexión eléctrica. De conformidad con lo anterior, en otra implementación, las configuraciones de pines definidas como no reversibles pueden utilizarse en combinación con conectores electrónicos que admitan múltiples orientaciones de conexión mediante el uso de multiplexores reconfigurables y circuitos de control del multiplexor que formen parte del dispositivo electrónico.

Cada multiplexor puede ser sensible a una señal de selección del multiplexor que se determina y se origina desde un circuito de control del multiplexor. El circuito de control del multiplexor detecta la orientación de un conector electrónico macho en relación con un conector electrónico hembra.

Si, por ejemplo, los conectores de entrada/salida análoga y los conectores de entrada/salida digital del conector electrónico macho están en una primera orientación en relación con el conector electrónico hembra, entonces el circuito de control del multiplexor proporciona señales de selección del multiplexor a los multiplexores para seleccionar las configuraciones del multiplexor análogas o digitales apropiadas para soportar esa orientación. Si los conectores de entrada/salida análoga y los conectores de entrada/salida digital del conector electrónico macho están

en una segunda orientación invertida en relación con el conector electrónico hembra, entonces el circuito de control del multiplexor proporciona señales de selección del multiplexor opuestas a los multiplexores para seleccionar las configuraciones del multiplexor análogas o digitales apropiadas para soportar esa orientación invertida. En una alternativa, una tensión de CC en un contacto del conector puede servir como la señal de control del multiplexor. Por ejemplo, un lado hembra particular del contacto puede recibir cero voltios cuando se inserta el conector del lado macho en una primera orientación, y 5 voltios cuando se inserta el conector del lado macho en una segunda orientación. La tensión en el contacto particular puede ser recibida por uno o más multiplexores como la señal de selección para conmutar las señales de los contactos del lado macho hasta las señales del lado hembra apropiado.

Como un ejemplo no limitante, dentro del contexto de Config.H, un contacto de señal RFU puede corresponder en su lugar con un contacto de señal RFU adicional en una orientación de conexión invertida, y CONFIG.1 puede corresponder en su lugar con HPD DP en la orientación de conexión invertida.

Los conectores reversibles y no reversibles opcionalmente pueden incluir uno o más circuitos de detección de conexión asociados con dos o más contactos de señal HPD respectivos. Por ejemplo, haciendo referencia a la Tabla 1300, los identificadores de pines/contactos 19 y 39 que soportan señales HPD se encuentran cerca de los extremos o polos opuestos del conector electrónico, medidos, por ejemplo, a lo largo de la dimensión más larga del conector electrónico. Los circuitos de detección de conexión pueden formar cooperativamente una puerta AND que retenga la energía desde otros contactos eléctricos del conector electrónico (por ejemplo, los identificadores de pines/contactos 1, 20, 21 y 40) a menos que ambos identificadores de pines/contactos 19 y 39 se hayan conectado a los correspondientes pines/contactos de energía de un conector electrónico emparejado. Esta característica se puede utilizar para asegurar que se haya establecido una conexión completa entre los conectores electrónicos emparejados antes de aplicar energía y/o datos a través de la interconexión.

Los conectores reversibles y no reversibles opcionalmente pueden incluir uno o más circuitos de control de energía. Por ejemplo, se pueden utilizar las líneas de señales HPD para comunicar la información de control de energía entre dos dispositivos electrónicos a través de los conectores electrónicos emparejados. Por ejemplo, estos dos dispositivos electrónicos pueden utilizar un formato de mensaje específico para comunicar la información de control de energía hacia adelante y hacia atrás a través de los conectores electrónicos emparejados. Cada dispositivo electrónico puede utilizar la información de control de energía para especificar cuándo y cuánta energía transferir hacia adelante y hacia atrás a través de los conectores electrónicos emparejados.

Aunque este tipo de control de energía inteligente puede estar disponible en algunos escenarios de uso, en otros escenarios de uso un conector electrónico puede interconectarse con una fuente de energía muda que no admita este tipo de control (por ejemplo, un adaptador de alimentación de energía eléctrica, también conocido como un cargador de pared). Este adaptador de alimentación de energía eléctrica puede no soportar la capacidad para enviar o recibir mensajes de control de energía, mensajes de negación de energía, y/o mensajes de autenticación, tales como a través de HPD u otra línea de señal adecuada de los conectores electrónicos emparejados. En tales casos, se puede configurar un dispositivo electrónico que esté conectado eléctricamente al adaptador de alimentación de energía eléctrica a través de los conectores electrónicos emparejados para determinar cuánta energía eléctrica puede ese dispositivo electrónico extraer con seguridad desde el adaptador de alimentación de energía eléctrica y contener la recepción de energía al nivel de potencia autodeterminada. Por ejemplo, se puede incluir una resistencia en la trayectoria de uno de los contactos eléctricos del adaptador de alimentación de energía eléctrica. El tamaño de la resistencia se puede seleccionar con base en la entrega de energía prevista del adaptador de alimentación de energía eléctrica. Cuando está acoplado con el conector electrónico de dispositivo electrónico, el dispositivo electrónico puede ser capaz de determinar el valor de la resistencia colocando una tensión definida a través de la resistencia y/o extrayendo una corriente definida a través de la resistencia. El valor determinado de la resistencia puede enviar una señal al dispositivo electrónico sobre cuánta energía debe extraer el dispositivo electrónico del adaptador de alimentación de energía eléctrica. Por ejemplo, una resistencia de 1 kohm puede indicar que se pueden suministrar 100 mA, una resistencia de 10 kohm puede indicar que se pueden suministrar 500 mA, y una resistencia de 100 kohm puede indicar que se pueden suministrar 1000 mA. Este esquema puede funcionar en sentido inverso (es decir, el dispositivo puede suministrar energía a un periférico).

Los contactos eléctricos divulgados han sido descritos como ejemplos en términos de la transferencia de energía eléctrica, tierra, y/o señales a través de una interconexión de conector a través de la superficie física en contacto con otro contacto eléctrico. Sin embargo, en otras configuraciones, uno o más de los conectores eléctricos pueden transferir energía eléctrica, tierra, y/o señales a través de una interconexión de conector sin contacto superficial físico por medio de inducción. En tal caso, la interconexión puede, por ejemplo, incluir un espacio de aire y/o materiales no conductores eléctricamente aislantes, situados entre los contactos eléctricos emparejados u otros componentes inductores adecuados que se utilicen para el intercambio de energía, tierra y/o señales por medio de inducción. Los transformadores y las bobinas, por ejemplo, se pueden utilizar para facilitar la transferencia mediante inducción.

REIVINDICACIONES

1. Un conector (500) electrónico macho, formado por:

una base (510); y
una extensión (512) cónica que sobresale desde la base (510),
en el que la extensión (512) cónica incluye:

un saliente (514) que forma un extremo terminal del conector (500) electrónico,
una primera cara (610) de conexión,
una segunda cara (620) de conexión, ahusándose la primera cara (610) de conexión y la segunda cara (620)
de conexión una hacia otra desde la base (510) hasta el saliente simétricamente sobre un primer plano (630)
de simetría,
una primera superficie (820) de flanco, una segunda superficie (830) de flanco, formando la primera superficie
(820) de flanco y la segunda superficie (830) de flanco respectivos lados opuestos de la extensión (512)
cónica entre la primera cara (610) de conexión y la segunda cara (620) de conexión, e ahusándose una hacia
otra desde la base (510) hasta el saliente (514) simétricamente sobre un segundo plano (760) de simetría que
es ortogonal al primer plano (630) de simetría, y

un conjunto de contactos (518) eléctricos, que incluye un primer subconjunto de contactos (752) eléctricos
ubicados a lo largo de la primera cara (610) de conexión, y un segundo subconjunto de contactos (754)
eléctricos ubicados a lo largo de la segunda cara (620) de conexión;

caracterizado porque

una de la primera y segunda caras (610, 620) de conexión de la extensión (512) cónica incluye una región
(790, 792) rebajada que separa el correspondiente subconjunto de contactos (752, 754) eléctricos en dos
grupos.

2. El conector (500) electrónico macho de la reivindicación 1, que comprende, además:

un cuerpo del conductor eléctrico conectado a tierra contenido al menos parcialmente dentro de la extensión
(512) cónica y conectado eléctricamente a una pluralidad de contactos conectados a tierra del primer
subconjunto de contactos (752) eléctricos y una pluralidad de contactos conectados a tierra del segundo
subconjunto de contactos (754) eléctricos.

3. El conector (500) electrónico macho de la reivindicación 2, en el que la pluralidad de contactos conectados a tierra
del primer subconjunto de contactos (752) eléctricos están distribuidos entre el primer subconjunto de contactos
(752) eléctricos de tal forma que cualquier contacto no conectado a tierra está separado de un contacto conectado a
tierra más cercano mediante, como mucho, otro contacto no conectado a tierra del primer subconjunto; y
en el que la pluralidad de contactos conectados a tierra del segundo subconjunto de contactos (754) eléctricos están
distribuidos entre el segundo subconjunto de contactos (754) eléctricos de tal forma que cualquier contacto no
conectado a tierra está separado del contacto conectado a tierra más cercano por, como mucho, otro contacto no
conectado a tierra del segundo subconjunto.

4. El conector (500) electrónico macho de la reivindicación 3, en el que el cuerpo del conductor eléctrico conectado a
tierra incluye una porción de la placa conductora plana que es paralela y cercana al primer plano (630) de simetría.

5. El conector (500) electrónico macho de la reivindicación 4, en el que la porción de la placa conductora plana es
coplanaria con el primer plano (630) de simetría.

6. El conector (500) electrónico macho de la reivindicación 1, en el que unas superficies orientadas hacia fuera del
primer subconjunto de contactos (752) eléctricos están al ras con la primera cara (610) de conexión; y
en el que las superficies orientadas hacia fuera del segundo subconjunto de contactos (754) eléctricos están al ras
con la segunda cara (620) de conexión.

7. El conector (500) electrónico macho de la reivindicación 1, en el que el primer subconjunto de contactos (752)
eléctricos incluye dos contactos de alimentación, dos contactos conectados a tierra, y dos o más contactos de
señales; y
en el que el segundo subconjunto de contactos (754) eléctricos incluye dos contactos de alimentación, dos contactos
conectados a tierra y dos o más contactos de señales.

8. El conector (500) electrónico macho de la reivindicación 7, en el que el primer subconjunto de contactos (752)
eléctricos incluye al menos doce contactos eléctricos; y
en el que en el segundo subconjunto de contactos (754) eléctricos incluye al menos doce contactos eléctricos.

9. El conector (500) electrónico macho de la reivindicación 1, en el que cada contacto eléctrico del conjunto de
contactos (518) eléctricos está alineado a lo largo de una línea recta que es paralela a, y está desplazada de, el
extremo terminal formado por el saliente (514).

10. El conector (500) electrónico macho de la reivindicación 1, en el que el primer subconjunto de contactos (752)

eléctricos está dispuesto simétricamente sobre el segundo plano (760) de simetría a lo largo de la primera cara (610) de conexión; y

en el que el segundo subconjunto de contactos eléctricos está dispuesto simétricamente sobre el segundo plano (760) de simetría a lo largo de la segunda cara (620) de conexión.

- 5 11. El conector (500) electrónico macho de la reivindicación 1, que comprende un primer y un segundo elementos (772, 774) magnéticamente atrayentes, en el que, en caso de que el conector (500) electrónico tenga una orientación de conexión particular, el primer elemento (772) magnéticamente atrayente tiene una primera polaridad y el segundo elemento (774) magnéticamente atrayente tiene una segunda polaridad diferente de la primera polaridad.
- 10 12. El conector (500) electrónico macho de la reivindicación 1, que comprende un primer y un segundo elementos (772, 774) magnéticamente atrayentes, en el que en caso de que el conector electrónico tenga dos o más orientaciones de conexión, el primer elemento (772) magnéticamente atrayente tiene una primera polaridad y el segundo elemento (774) magnéticamente atrayente tiene una segunda polaridad que es la misma que la primera polaridad.
- 15 13. El conector (500) electrónico macho de la reivindicación 1, que comprende un primer y un segundo elementos (772, 774) magnéticamente atrayentes, en el que uno de los dos o más elementos (772, 774) magnéticamente atrayentes incluyen una polaridad que varía espacialmente.
14. El conector (500) electrónico macho de la reivindicación 1, que comprende un primer y un segundo elementos (772, 774) magnéticamente atrayentes, en el que los dos elementos (772, 774) magnéticamente atrayentes están ocultos detrás de una superficie de conexión de la base (510).

20

Fig. 1

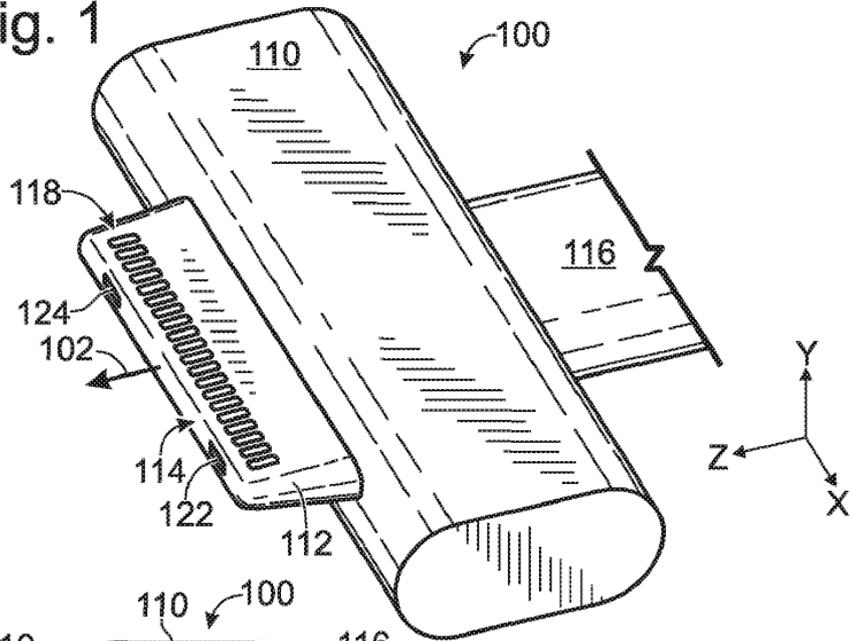


Fig. 2

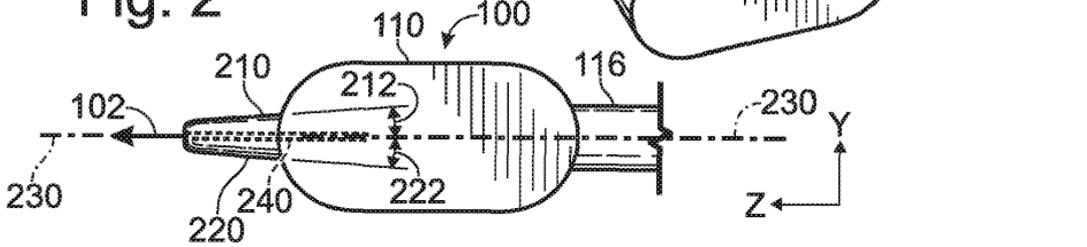


Fig. 3

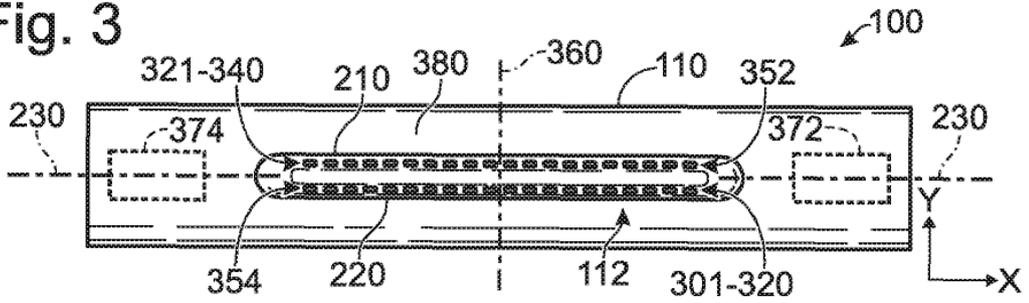
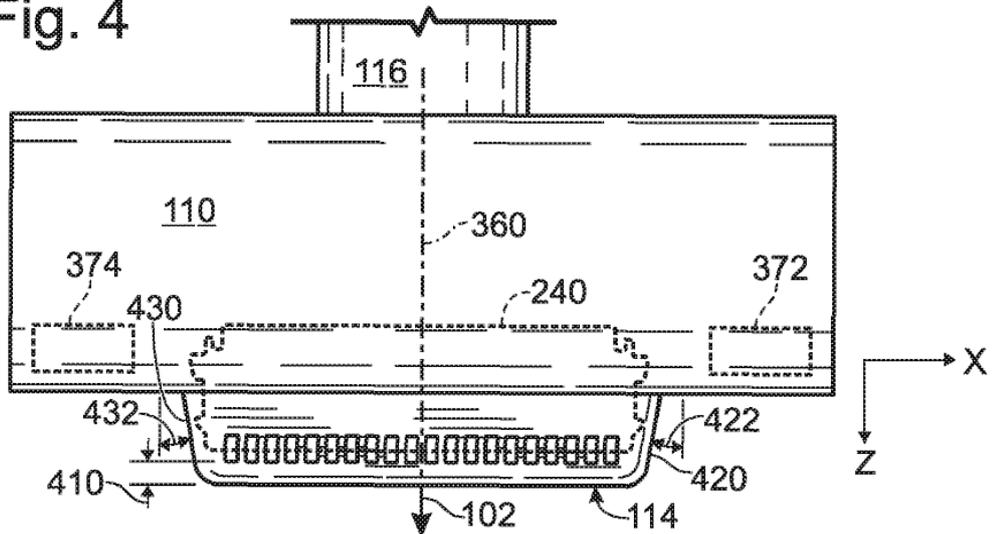


Fig. 4



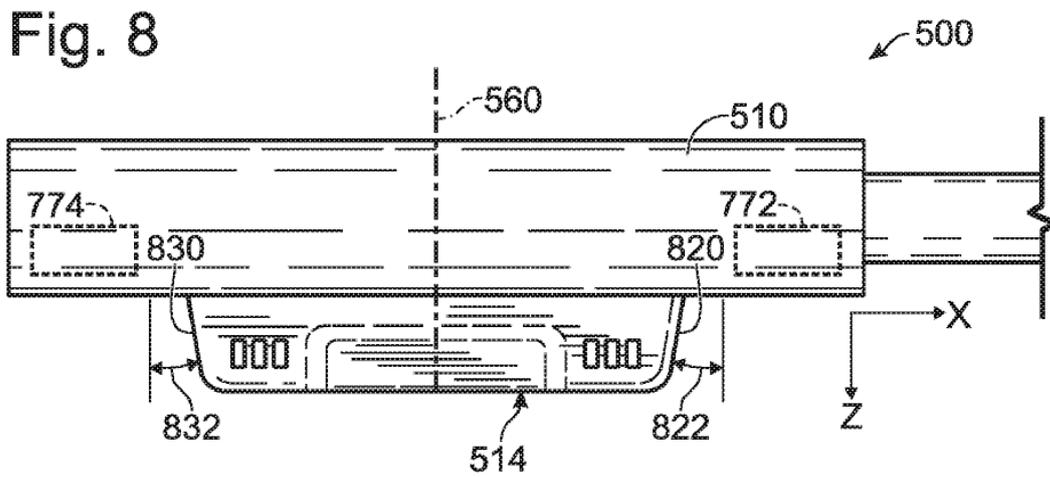
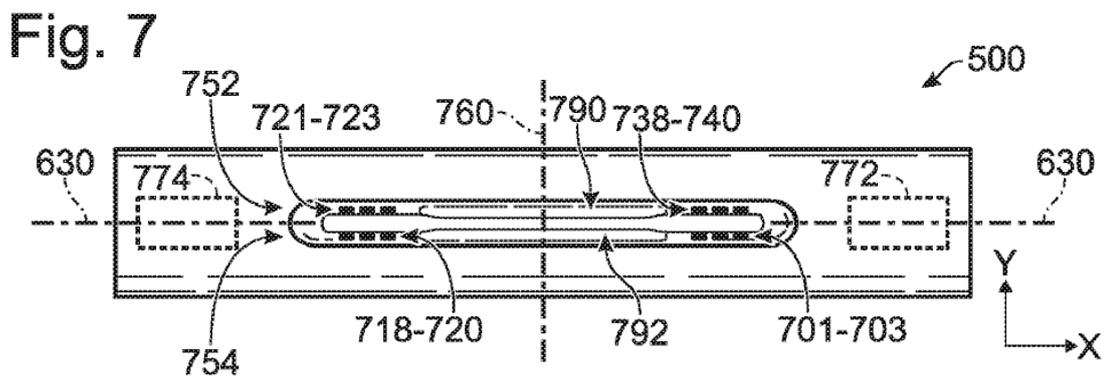
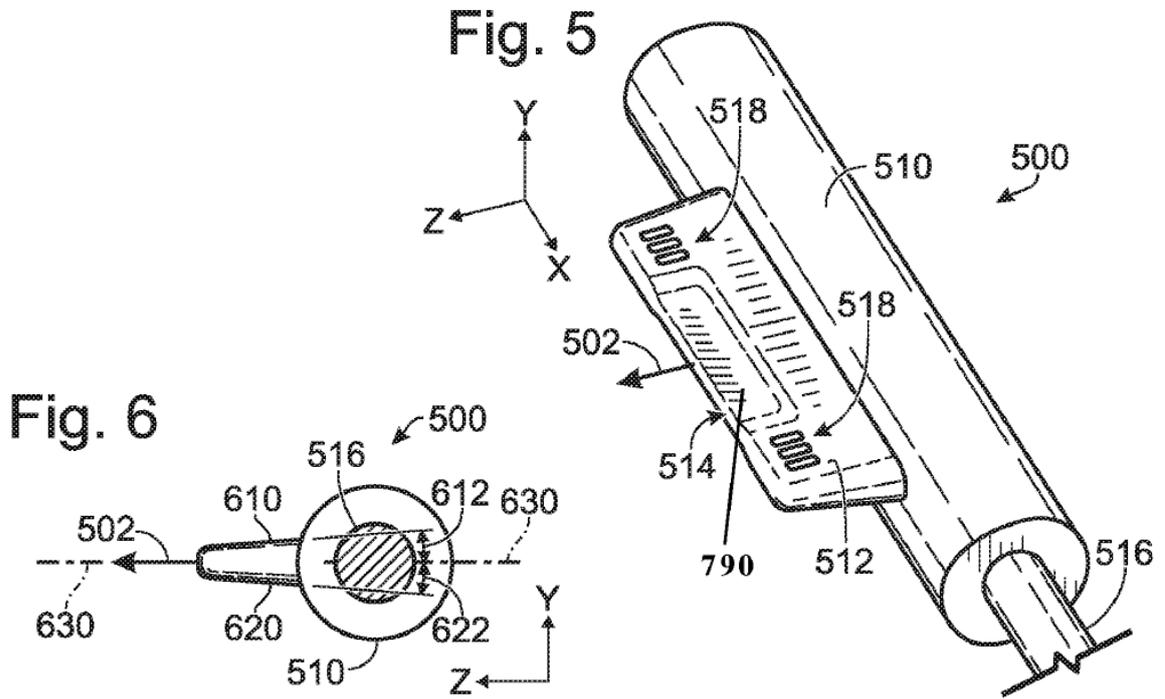


Fig. 9

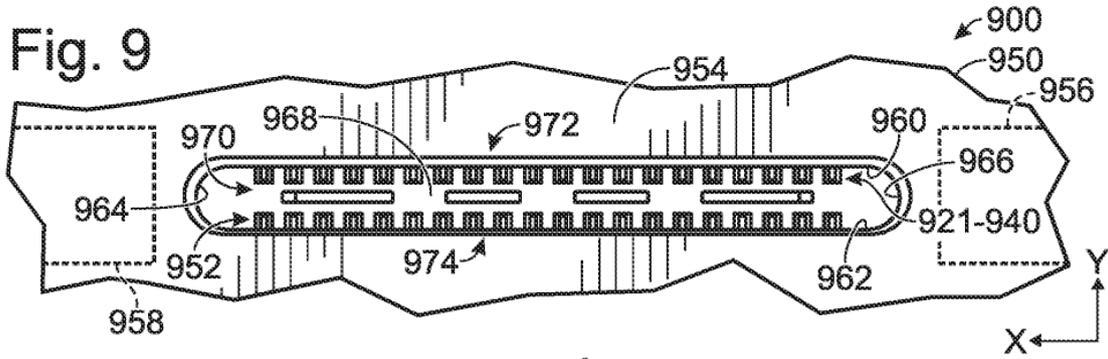


Fig. 10

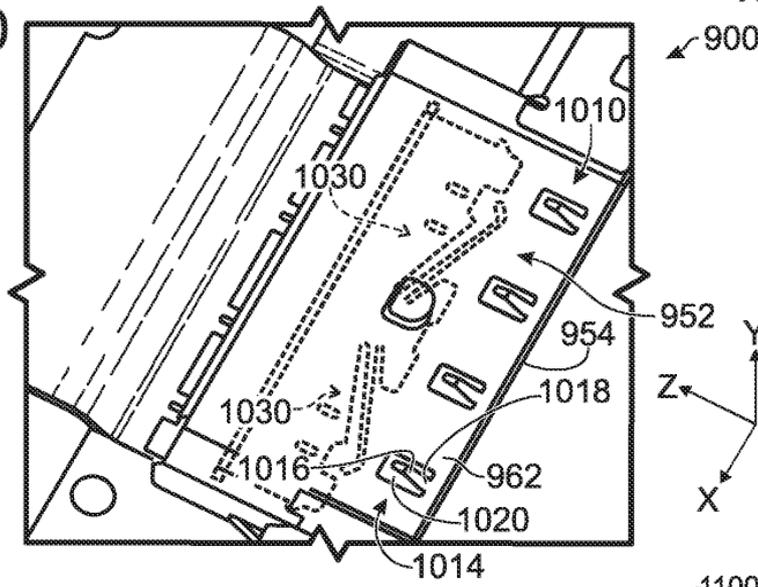


Fig. 11

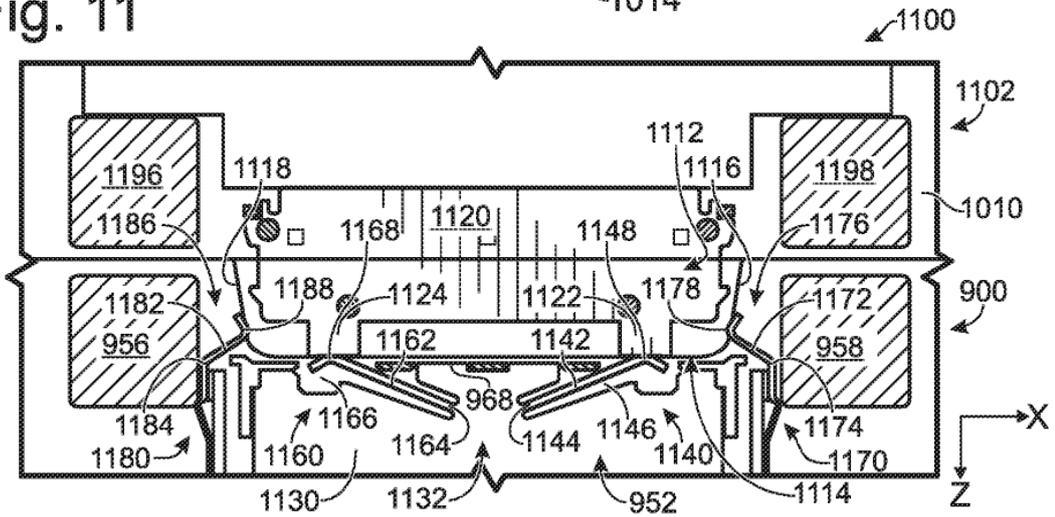
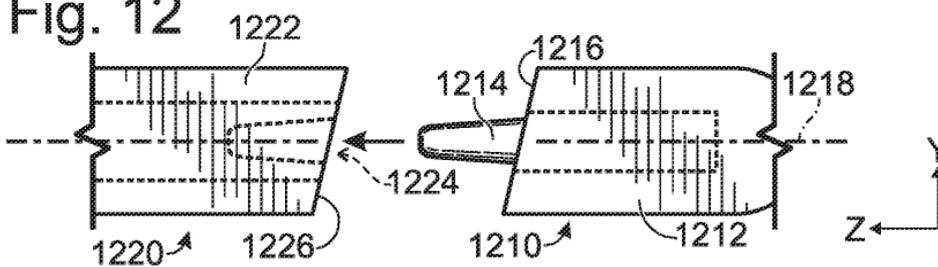


Fig. 12



<u>PIN</u>	<u>CON. 100</u>	<u>CON. 500</u>	<u>CON. 900</u>	<u>CONFIG.A</u>	<u>CONFIG.B</u>	<u>CONFIG.C</u>
P.1	301	701	901	ENERGÍA	ENERGÍA	ENERGÍA
P.2	302	702	902	HPD1A	HPD1A	HPD1A
P.3	303	703	903	TIERRA	TIERRA	TIERRA
P.4	304		904	NC	NC	NC
P.5	305		905	NC	NC	NC
P.6	306		906	TIERRA	NC	TIERRA
P.7	307		907	NC	NC	NC
P.8	308		908	NC	NC	NC
P.9	309		909	TIERRA	NC	TIERRA
P.10	310		910	NC	NC	NC
P.11	311		911	NC	NC	NC
P.12	312		912	TIERRA	NC	TIERRA
P.13	313		913	NC	NC	NC
P.14	314		914	NC	NC	NC
P.15	315		915	TIERRA	NC	TIERRA
P.16	316		916	NC	NC	USB 2.0+
P.17	317		917	NC	NC	USB 2.0-
P.18	318	718	918	TIERRA	TIERRA	TIERRA
P.19	319	719	919	HPD2A	HPD2A	HPD2A
P.20	320	720	920	ENERGÍA	ENERGÍA	ENERGÍA
P.21	321	721	921	ENERGÍA	ENERGÍA	ENERGÍA
P.22	322	722	922	HPD2B	HPD2B	HPD2B
P.23	323	723	923	TIERRA	TIERRA	TIERRA
P.24	324		924	NC	NC	NC
P.25	325		925	NC	NC	NC
P.26	326		926	TIERRA	NC	TIERRA
P.27	327		927	NC	NC	NC
P.28	328		928	NC	NC	NC
P.29	329		929	TIERRA	NC	TIERRA
P.30	330		930	NC	NC	NC
P.31	331		931	NC	NC	NC
P.32	332		932	TIERRA	NC	TIERRA
P.33	333		933	NC	NC	NC
P.34	334		934	NC	NC	NC
P.35	335		935	TIERRA	NC	TIERRA
P.36	336		936	NC	NC	USB 2.0+
P.37	337		937	NC	NC	USB 2.0-
P.38	338	738	938	TIERRA	TIERRA	TIERRA
P.39	339	739	939	HPD1B	HPD1B	HPD1B
P.40	340	740	940	ENERGÍA	ENERGÍA	ENERGÍA

FIG. 13A



PIN	CON. 100	CON. 500	CON. 900	CONFIG.D	CONFIG.E	CONFIG.F
P.1	301	701	901	ENERGÍA	ENERGÍA	ENERGÍA
P.2	302	702	902	HPD1A	HPD1A	HPD1A
P.3	303	703	903	TIERRA	TIERRA	TIERRA
P.4	304		904	USB3 SS Rx+	LÍNEA SERIE 0A+	USB3 SS Rx+
P.5	305		905	USB3 SS Rx-	LÍNEA SERIE 0A-	USB3 SS Rx-
P.6	306		906	TIERRA	TIERRA	TIERRA
P.7	307		907	USB3 SS Tx+	LÍNEA SERIE 1A+	USB3 SS Tx+
P.8	308		908	USB3 SS Tx-	LÍNEA SERIE 1A-	USB3 SS Tx-
P.9	309		909	TIERRA	TIERRA	TIERRA
P.10	310		910	NC	NC	LÍNEA DP3+
P.11	311		911	NC	NC	LÍNEA DP3-
P.12	312		912	TIERRA	TIERRA	TIERRA
P.13	313		913	NC	NC	HPD DP
P.14	314		914	NC	NC	RFU
P.15	315		915	TIERRA	TIERRA	TIERRA
P.16	316		916	USB 2.0+	LÍNEA SERIE 4A+	USB 2.0+
P.17	317		917	USB 2.0-	LÍNEA SERIE 4A-	USB 2.0-
P.18	318	718	918	TIERRA	TIERRA	TIERRA
P.19	319	719	919	HPD2A	HPD2A	HPD2A
P.20	320	720	920	ENERGÍA	ENERGÍA	ENERGÍA
P.21	321	721	921	ENERGÍA	ENERGÍA	ENERGÍA
P.22	322	722	922	HPD2B	HPD2B	HPD2B
P.23	323	723	923	TIERRA	TIERRA	TIERRA
P.24	324		924	NC	LÍNEA SERIE 0B+	LÍNEA DP0+
P.25	325		925	NC	LÍNEA SERIE 0B-	LÍNEA DP0-
P.26	326		926	TIERRA	TIERRA	TIERRA
P.27	327		927	NC	LÍNEA SERIE 1B+	LÍNEA DP1+
P.28	328		928	NC	LÍNEA SERIE 1B-	LÍNEA DP1-
P.29	329		929	TIERRA	TIERRA	TIERRA
P.30	330		930	NC	NC	LÍNEA DP2+
P.31	331		931	NC	NC	LÍNEA DP2-
P.32	332		932	TIERRA	TIERRA	TIERRA
P.33	333		933	NC	NC	CONFIG DP1
P.34	334		934	NC	NC	RFU
P.35	335		935	TIERRA	TIERRA	TIERRA
P.36	336		936	NC	LÍNEA SERIE 4B+	AUX+
P.37	337		937	NC	LÍNEA SERIE 4B-	AUX-
P.38	338	738	938	TIERRA	TIERRA	TIERRA
P.39	339	739	939	HPD1B	HPD1B	HPD1B
P.40	340	740	940	ENERGÍA	ENERGÍA	ENERGÍA

FIG. 13B

↖ 1300

PIN	CON. 100	CON. 500	CON. 900	CONFIG.G	CONFIG.H
P.1	301	701	901	ENERGÍA	ENERGÍA
P.2	302	702	902	HPD1A	HPD1A
P.3	303	703	903	TIERRA	TIERRA
P.4	304		904	LÍNEA SERIE 0A+	USB3 SS Rx+
P.5	305		905	LÍNEA SERIE 0A-	USB3 SS Rx-
P.6	306		906	TIERRA	TIERRA
P.7	307		907	LÍNEA SERIE 1A+	USB3 SS Tx+
P.8	308		908	LÍNEA SERIE 1A-	USB3 SS Tx-
P.9	309		909	TIERRA	TIERRA
P.10	310		910	LÍNEA SERIE 2A+	LÍNEA DP3+
P.11	311		911	LÍNEA SERIE 2A-	LÍNEA DP3-
P.12	312		912	TIERRA	TIERRA
P.13	313		913	LÍNEA SERIE 3A+	HPD DP
P.14	314		914	LÍNEA SERIE 3A-	RFU
P.15	315		915	TIERRA	TIERRA
P.16	316		916	LÍNEA SERIE 4A+	USB 2.0+
P.17	317		917	LÍNEA SERIE 4A-	USB 2.0-
P.18	318	718	918	TIERRA	TIERRA
P.19	319	719	919	HPD2A	HPD2A
P.20	320	720	920	ENERGÍA	ENERGÍA
P.21	321	721	921	ENERGÍA	ENERGÍA
P.22	322	722	922	HPD1B	HPD1B
P.23	323	723	923	TIERRA	TIERRA
P.24	324		924	LÍNEA SERIE 0B+	LÍNEA DP0+
P.25	325		925	LÍNEA SERIE 0B-	LÍNEA DP0-
P.26	326		926	TIERRA	TIERRA
P.27	327		927	LÍNEA SERIE 1B+	LÍNEA DP1+
P.28	328		928	LÍNEA SERIE 1B-	LÍNEA DP1-
P.29	329		929	TIERRA	TIERRA
P.30	330		930	LÍNEA SERIE 2B+	LÍNEA DP2+
P.31	331		931	LÍNEA SERIE 2B-	LÍNEA DP2-
P.32	332		932	TIERRA	TIERRA
P.33	333		933	LÍNEA SERIE 3B+	CONFIG1
P.34	334		934	LÍNEA SERIE 3B-	RFU
P.35	335		935	TIERRA	TIERRA
P.36	336		936	LÍNEA SERIE 4B+	AUX+
P.37	337		937	LÍNEA SERIE 4B-	AUX-
P.38	338	738	938	TIERRA	TIERRA
P.39	339	739	939	HPD2B	HPD2B
P.40	340	740	940	ENERGÍA	ENERGÍA

FIG. 13C

↑ 1300

FIG. 14

