

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 478 066**

51 Int. Cl.:

**H01R 13/627** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2010 E 10752704 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014 EP 2476167**

54 Título: **Conector eléctrico de desacoplamiento calibrado**

30 Prioridad:

**10.09.2009 US 557011**

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

**18.07.2014**

73 Titular/es:

**VOCOLLECT, INC. (100.0%)  
703 Rodi Road  
Pittsburgh, PA 15235 , US**

72 Inventor/es:

**SLIPPY, GORDON;  
HINES, DONALD, E.;  
AMURGIS, CHARLES y  
DANZAK, JON, J.**

74 Agente/Representante:

**PONTI SALES, Adelaida**

**ES 2 478 066 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 eléctrico de desacoplamiento calibrado

## 5 Campo de la invención

**[0001]** La presente invención se refiere en general a conectores y más específicamente, a conectores eléctricos que tienen uso con ordenadores móviles y/o portátiles ponibles y dispositivos periféricos.

## 10 Antecedentes de la invención

**[0002]** Los terminales y dispositivos de ordenadores portátiles y/o móviles ponibles se usan para una amplia diversidad de tareas. Dichos ordenadores portátiles permiten a un trabajador que los use contar con movilidad a la vez que le proporciona funciones deseables de computación y procesamiento de datos. Además, diversos ordenadores portátiles proporcionan un enlace de comunicación con un sistema informático de mayor tamaño y más centralizado y se están implementando para un número creciente de tareas de comunicación y de trabajadores.

**[0003]** Un ejemplo ilustrativo de un uso específico de un ordenador portátil o ponible es un trabajo dirigido por voz o asistido por voz, aunque la invención tendrá aplicabilidad con una amplia variedad de usos tal como comprenderá una persona experta en la materia. Los sistemas de gestión de trabajos centralizados implican una combinación de un sistema informático central para la gestión del trabajo y para la gestión y el almacenamiento de los datos, una pluralidad de ordenadores portátiles que se interconectan con el sistema central, y los trabajadores y otras personas que usan y se interconectan con los ordenadores portátiles y el sistema central.

**[0004]** Para proporcionar una interfaz entre el sistema central y los usuarios, los ordenadores portátiles son llevados y usados por los usuarios mientras completan sus numerosas tareas. En un sistema basado en voz, los ordenadores portátiles obtienen información directamente del sistema central y traducen la información a órdenes de voz o texto para los usuarios. A través de enlaces inalámbricos, las órdenes dadas a los usuarios y las respuestas de los usuarios son comunicadas entre el sistema y los ordenadores portátiles. Para la comunicación en un sistema basado en voz, por ejemplo, el usuario lleva auriculares con micrófono, que están acoplados a su ordenador ponible. A través de los auriculares con micrófono, los usuarios pueden recibir instrucciones de voz, formular preguntas, informar sobre el avance de sus tareas, comunicar las condiciones de trabajo y proporcionar y capturar otros datos.

**[0005]** Además de los auriculares con micrófono, a menudo se acoplan otros dispositivos periféricos a los ordenadores portátiles dependiendo de las tareas que se deben realizar. Por ejemplo, los lectores de códigos de barras, los lectores RFID y otros escáneres pueden usarse en solitario o en combinación con unos auriculares con micrófono para la comunicación hacia y desde el sistema. Aunque como ilustración se expone el ejemplo de un sistema basado en voz, la invención tiene aplicabilidad más allá de las aplicaciones basadas en voz.

**[0006]** Los dispositivos periféricos, tales como los auriculares con micrófono, a menudo están enlazados con un ordenador portátil por medio de un cordón. En unos auriculares con micrófono, el cordón se extiende generalmente desde el ordenador (que normalmente se lleva en un cinturón o en la zona de la cintura de un usuario) hasta la cabeza del usuario en la que están situados los auriculares con micrófono. Con otros dispositivos periféricos, tales como escáneres o lectores, el cordón puede extenderse desde el ordenador portátil en la cintura a la mano del usuario. Tal como puede entenderse, a menudo los usuarios se están desplazando con rapidez por su zona de trabajo o por las instalaciones y en algunos casos están subiéndose o bajándose del equipo como, por ejemplo, carretillas elevadoras, cargadores de palés, y otros equipos. Por tanto, siempre existe la posibilidad de que un cordón quede atrapado en algún objeto. Cuando así sucede, el cordón se separará del punto de fijación en el ordenador portátil. Generalmente, los cordones están unidos permanentemente al periférico, por ejemplo, unos auriculares con micrófono, y cada usuario tiene sus propios auriculares con micrófono (por ejemplo, por responsabilidad individual y/o con fines de higiene). Después, los cordones se enchufan en los ordenadores portátiles. Por tanto, la separación tendrá lugar generalmente en el elemento macho o hembra del ordenador portátil.

**[0007]** Se han realizado intentos para manejar apropiadamente el atrapamiento de un cordón y la separación del cordón. Sin embargo, existen varias cuestiones en conflicto que es preciso abordar. Cuando el elemento macho del cordón está fijado con fuerza en el elemento hembra del ordenador portátil, un cordón atrapado puede tirar fuertemente del elemento hembra hasta sacarlo de la carcasa del ordenador o dañar de otro modo dicho elemento hembra y el ordenador. En consecuencia, el ordenador puede quedar inoperativo y puede ser necesario repararlo o sustituirlo. Sin embargo, el reforzamiento del punto de anclaje en el elemento hembra puede conducir a que los

cordones tiren y se desprendan de su fijación en el dispositivo periférico, dañando así el dispositivo periférico.

**[0008]** Un ejemplo de un intento para encontrar una solución equilibrada y abordar estas cuestiones se proporciona en el conector de la patente de EE.UU. n° 6.910.911, que es propiedad del beneficiario de la presente solicitud. Sin embargo, sigue siendo deseable mejorar adicionalmente el conector de la patente n° 6.910.911. También es deseable abordar las cuestiones de la separación entre dispositivos conectados por un cordón con independencia de la dirección en que se aplique la fuerza de desacoplamiento o de tracción en el cordón y con respecto a los elementos macho y hembra. Es deseable además mejorar la robustez de una disposición de conector y cordón para su uso en entornos dinámicos en los que los cordones pueden experimentar tracción y tensiones de una forma regular.

**[0009]** La invención proporciona un conector que comprende un elemento macho y una parte hembra configurada para el ajuste con el elemento macho, incluyendo el elemento macho una primera garra de enganche que tiene una primera superficie inclinada colocada para acoplarse con una primera superficie inclinada complementaria de la parte hembra, un brazo de palanca montado con capacidad de giro en el elemento macho y desplazable entre una primera posición para el acoplamiento del elemento macho con la parte hembra y una segunda posición para el desacoplamiento del elemento macho con respecto a la parte hembra, incluyendo el brazo de palanca una segunda garra de enganche que tiene una segunda superficie inclinada configurada para acoplarse con una segunda superficie inclinada complementaria de la parte hembra cuando dicho brazo de palanca está en dicha primera posición, un elemento de precarga dispuesto entre dicho elemento macho y dicho brazo de palanca para precargar dicho brazo de palanca hacia dicha primera posición con una fuerza de precarga, estando el elemento macho adaptado para desacoplarse de la parte hembra cuando se aplica una fuerza de desacoplamiento al elemento macho para hacer que dicha segunda superficie inclinada se deslice sobre la segunda superficie inclinada complementaria de la parte hembra superando la fuerza de precarga, caracterizado porque el brazo de palanca incluye una primera superficie de agarre que tiene una parte de perfil cónico y una parte de palanca posterior elevada, y una segunda superficie de agarre generalmente opuesta a la primera superficie de agarre, incluyendo la segunda superficie de agarre al menos una superficie cóncava para acoplarse con los dedos de un usuario cuando el brazo de palanca es accionado manualmente, de manera que las superficies de agarre primera y segunda crean una fuerza para separar el elemento macho de la parte hembra cuando el brazo de palanca se desplaza a la segunda posición.

#### Breve descripción de los dibujos

**[0010]** Los dibujos adjuntos, que se incorporan y constituyen una parte de la presente memoria descriptiva, ilustran realizaciones de la invención y, junto con una descripción general de la invención ofrecida a continuación, sirven para explicar los principios de la invención.

La figura 1 es una ilustración de un dispositivo de ordenador portátil y un dispositivo periférico acoplado con un cordón y un conector de la presente invención.

La figura 2 es una vista en despiece ordenado de la zona rodeada por un círculo 2 de la figura 1, que representa un conector según una realización de la presente invención.

La figura 3 es una vista en perspectiva del elemento macho del conector de la figura 2.

La figura 3A es una vista lateral del elemento macho del conector de la figura 2.

La figura 4 es una vista frontal del elemento macho del conector de la figura 2.

La figura 5 es una vista en sección transversal del conector tomada generalmente a lo largo de las líneas 5A-5A y 5B-5B de la figura 2, que muestra el elemento macho y la parte hembra completamente desacoplados entre sí.

La figura 6 es una vista en sección transversal del conector de la figura 5, que muestra el elemento macho y la parte hembra justo antes del acoplamiento.

La figura 7 es una vista en sección transversal de un elemento tensor de la figura 5, que muestra el elemento macho y la parte hembra acoplados conjuntamente.

La figura 9 es una vista lateral que muestra dimensiones de ejemplo de la carcasa del terminal en sección

transversal y las garras de enganche en alzado.

La figura 10 es una vista frontal que muestra dimensiones de ejemplo de la segunda garra de enganche en alzado.

## 5 Descripción detallada de la invención

**[0011]** Aunque en la presente memoria descriptiva la invención se describirá en relación con determinadas realizaciones, la invención no está limitada a la práctica de ningún tipo específico de ordenador portátil o ponible ni a ningún tipo específico de dispositivo periférico. Se contempla que los principios de la invención pueden usarse para  
10 conectar una diversidad de dispositivos electrónicos, que incluyen pero no se limitan a ordenadores móviles y/o portátiles ponibles y auriculares con micrófono y escáneres/lectores. La descripción de la invención pretende cubrir todas las alternativas, modificaciones y disposiciones equivalentes. En particular, los expertos en la materia reconocerán que los componentes de la invención descritos en la presente memoria descriptiva podrían disponerse en múltiples formas diferentes.

15

**[0012]** En referencia a la figura 1, se muestra un ordenador ponible 10 que incorpora un conector de desacoplamiento calibrado 12 de la presente invención. Aunque en la presente memoria descriptiva se describe con respecto a un ordenador ponible 10, se observará que el conector de ejemplo 12 es aplicable en general a dispositivos electrónicos conectados entre sí por un hilo o cordón. El ordenador ponible 10 puede ser llevado por un  
20 trabajador en un cinturón 14 u otro soporte y puede conectarse a un dispositivo periférico 16 como, por ejemplo, auriculares con micrófono para voz, mediante un cordón 18. El cordón 18 está conectado a los auriculares con micrófono 16 y está acoplado al ordenador 10 por un conector de desacoplamiento calibrado 12 de acuerdo con los principios de la invención. El ordenador portátil 10 y el dispositivo periférico 16 permiten a un usuario comunicarse con un sistema informático central, u otro sistema de información y enviar y recibir información relacionada con las  
25 actividades que realiza el usuario.

**[0013]** En determinados usos y entornos, el cordón 18 que conecta los dos dispositivos 16, 18 puede engancharse o enredarse. Por tanto, es deseable tener un conector 12 que proporcione una conexión eléctrica segura entre el dispositivo 16 y el cordón 18 y el ordenador 10, pero que se separe de forma calibrada para una  
30 fuerza de desacoplamiento especificada por cuyo medio el conector se desacopla del ordenador 10 con el fin de evitar un daño permanente en el ordenador 10, el dispositivo periférico 16 o el cordón 18.

**[0014]** Aunque en la presente memoria descriptiva se ilustra y se desvela una realización de ejemplo y se muestra como dispositivo periférico auriculares con micrófono para voz, con la presente invención también pueden  
35 usarse igualmente otros dispositivos periféricos 16. Por ejemplo, lectores de códigos de barras, escáneres, impresoras y otros periféricos que podrían acoplarse al ordenador 10 a través del cordón 18 también se beneficiarán de los aspectos de la presente invención.

**[0015]** La figura 2 muestra el detalle del conector de ejemplo 12 que comprende dos elementos, un elemento macho 20 y una parte hembra 22. El elemento macho 20 y la parte hembra 22 se muestran desacoplados en la  
40 figura 2 con fines de claridad. Ventajosamente, el elemento macho 20 puede acoplarse a la parte hembra 22 para proporcionar una conexión eléctrica entre un dispositivo periférico 16 y el ordenador portátil 10 por medio de contactos eléctricos conductores 24, tales como patillas conductoras, en el elemento macho 20 y contactos correspondientes 26 en la parte hembra 22. En la realización ilustrada, la parte hembra 22 se ilustra como parte de  
45 la carcasa 98 del ordenador 10. Sin embargo, la parte hembra 22 podría adoptar otras formas y no estar integrada con la carcasa sino encontrarse acoplada operativamente con la misma.

**[0016]** El ordenador 10 puede tener una parte hembra 22 para un único conector 12, o puede estar provisto de múltiples partes hembra 22 para el acoplamiento de múltiples partes macho 20, tal como se representa en la  
50 figura 2. Cuando se usan múltiples conectores 12, el elemento macho 20 y las partes hembra 22 pueden estar provistos de chavetas 28 y chaveteros o ranuras para chavetas 30 correspondientes, respectivamente, para asegurarse de que el elemento macho 20 apropiado se acopla con su parte hembra 22 respectiva.

**[0017]** Las figuras 3 y 4 ilustran detalles externos del elemento macho 20 de la presente realización. El  
55 elemento macho 20 incluye una carcasa de elemento macho 32 que está configurada para unirse a un extremo de un cordón o cable 18 que tiene uno o más conductores eléctricos. En un extremo de la carcasa del elemento macho 32 se proporciona un pasacables 34 y también se acopla con el cordón 18. El pasacables 34 ayuda a retener el cordón 18 con la carcasa del conector 32, y tiene un perfil cónico generalmente alargado para evitar daños por tensión en el extremo del cordón 18 cuando el cordón 18 se dobla en cualquier dirección cerca de la carcasa del

elemento macho 32. El elemento macho 20 incluye además garras de enganche primera y segunda 36, 38 que se usan para fijar el elemento macho 20 a la parte hembra 22 en un modo de desacoplamiento calibrado de acuerdo con los principios de la presente invención. Las garras 36, 38 están colocadas en lados o extremos opuestos de la superficie de fuerza o la superficie de ajuste 60.

5

**[0018]** En referencia a la figura 3, la primera garra de enganche 36 se proporciona en una parte de la carcasa del elemento macho 32 tal que está conformada íntegramente con la carcasa 32, por ejemplo. La segunda garra de enganche 38 se proporciona en un brazo de palanca 40 que está montado con capacidad de giro mediante un pasador 42 u otro eje con la carcasa del elemento macho 32. La segunda garra de enganche 38 está colocada sustancialmente opuesta a la primera garra de enganche 36 en la carcasa 32. Tal como se muestra con la máxima claridad en la figura 4, la segunda garra de enganche 38 incluye bordes laterales en bisel 114 tal como se expone más adelante. Un resorte o elemento de precarga 44 dispuesto entre el brazo de palanca 40 y la carcasa del elemento macho 32 aplica una fuerza de precarga para precargar el brazo de palanca 40 en una dirección hacia una primera posición con el fin de que se engarce con la parte hembra 22 del conector 12 cuando se acopla con la misma. El brazo de palanca 40 puede hacerse girar en la dirección opuesta hacia una segunda posición para el acoplamiento y el desacoplamiento del elemento macho 20 y la parte hembra 22 presionando hacia abajo el brazo de palanca 40 para hacer girar el brazo 40 alrededor del pasador 42 en contra de la fuerza del resorte 44.

10

15

**[0019]** El brazo de palanca 40 incluye además una superficie superior 46 que es contorneada e incluye una parte de perfil generalmente cóncavo 48 y una parte de palanca posterior elevada 50, tal como se muestra en la figura 3. La parte de perfil cóncavo 48 y la parte de palanca posterior elevada 50 definen conjuntamente una primera superficie de agarre 52 en la forma de una "concauidad" que está configurada para recibir el pulgar del usuario. La superficie de agarre 52 está adaptada para proporcionar un contorno deseable para el pulgar de un usuario cuando se hace descender el brazo de palanca 40 en contra de la fuerza de precarga. En la realización ilustrada, la superficie de agarre 52 incluye una característica de superficie elevada, tal como una pluralidad de abultamientos en relieve 54, para mejorar adicionalmente el agarre del usuario en el brazo de palanca 40.

20

25

**[0020]** Las figuras 5-7 muestran vistas en sección transversal que ilustran detalles adicionales del elemento macho 20 y la parte hembra 22 de un conector eléctrico de ejemplo 12 de la figura 2. Los conductores eléctricos 56 individuales del cordón multiconductor 18 terminan y se separan dentro de la carcasa del elemento macho 32 para acoplarse eléctricamente con contactos eléctricos 24 respectivos. En el elemento macho de ejemplo 20 mostrado, los contactos eléctricos 24 son contactos compresibles, tales como contactos de patillas pogo. Los contactos 24 sobresalen a través de aberturas 58 proporcionadas en la superficie de ajuste 60 del elemento macho 20. Los contactos 24 tienen resortes o elementos de precarga 62 respectivos que precargan las patillas 24 en una dirección hacia la superficie de ajuste 60, y que permiten también que los contactos 24 se desplacen cuando el elemento macho 20 se acopla con la parte hembra 22. Así se establece un contacto eléctrico robusto entre el elemento macho y la parte hembra.

30

35

**[0021]** Cada contacto 24 se proporciona con un elemento de inserción 64, tal como una soldadura, que se ajusta a presión en una cavidad 66 correspondiente proporcionada en la carcasa del elemento macho 32. En la realización ilustrada, se ajusta a presión una estructura de placa 63 en la carcasa 32. La estructura de placa 63 forma las cavidades 66 y define al menos parte de la superficie de ajuste 60. Cada resorte 62 está contenido en el elemento de inserción y se comprime entre el elemento de inserción 64 y el contacto 24 respectivo para precargar el contacto hacia la superficie de ajuste 60. El elemento de inserción 64 acopla también eléctricamente cada conductor 56 del cordón multiconductor 18 con uno correspondiente de los contactos eléctricos 24. El elemento de inserción 64 actúa además para facilitar el cierre estanco de la unión entre cada conductor 56 y el contacto correspondiente 24 con el fin de evitar que la humedad se infiltre en torno al contacto 24 en la cavidad asociada 66.

40

45

**[0022]** Con referencia continuada a las figuras 5-7, la carcasa del elemento macho 32 incluye una cavidad de palanca 68 adaptada para contener el elemento de precarga 44 y el brazo de palanca 40. En un extremo del brazo de palanca 40 se forma un saliente 70 cuya finalidad es ayudar a retener el elemento de precarga 44 en su posición en la carcasa del elemento macho 32. Cuando el brazo de palanca 40 se hace girar en contra de la fuerza de precarga a una posición tal como se muestra en la figura 5 de manera que acople o desacople la parte hembra 22 con el elemento macho 20, la parte de palanca posterior elevada 50 del perfil cóncavo 48 sigue sobresaliendo por encima de la altura H de la cavidad de palanca 68 (véase la figura 3A). Esto permite al usuario mantener un buen agarre en la primera superficie de agarre 52 en todas las posiciones a lo largo de la rotación del brazo de palanca 40.

50

55

**[0023]** La parte de palanca elevada 50 de la superficie de agarre 52 proporciona ventajas importantes al

elemento macho 20 de la invención. No sólo la parte de palanca elevada 50 crea la "concauidad" para proporcionar un agarre para el pulgar en la parte del elemento macho, sino que además la parte de palanca 50 proporciona una sensación táctil para el usuario a lo largo de todo el recorrido del brazo de palanca 40 y del acoplamiento y desacoplamiento del elemento macho. Incluso cuando el brazo de palanca está totalmente bajado, el pulgar del usuario es capaz de mantenerse engarzado con la superficie de agarre 52, de manera que tira del elemento macho 20 para retirarlo de la parte hembra o para acoplar el elemento macho con la parte hembra.

**[0024]** Tal como se ilustra en las figuras 3 y 5-7, el elemento macho 20 también incluye una segunda superficie de agarre 72 generalmente opuesta al brazo de palanca 40 y la primera superficie de agarre 52. La segunda superficie de agarre 72 tiene un perfil contorneado que incluye una superficie cóncava 74 formada en la carcasa del elemento macho 32 y otra superficie cóncava 76 formada en el pasacables 34. Las superficies cóncavas 74, 76 cooperan para formar una "convexidad" de agarre 77. Las superficies cóncavas 74, 76 y la convexidad de agarre 77 están adaptadas para ajustar los dedos de un usuario de forma cómoda cuando el pulgar del usuario presiona en la primera superficie de agarre 52. Así la mano del usuario se mantiene en la posición más eficaz para bajar el brazo de palanca 40 y desacoplar o acoplar el elemento macho 20 con la parte hembra 22, haciendo de este modo el conector más ergonómico.

**[0025]** El diseño ergonómico favorece el accionamiento manual del brazo de palanca 40 para retirar o desenchufar el elemento macho 20 en lugar de interrumpir la conexión entre el elemento macho 20 y la parte hembra 22 con una fuerza de desacoplamiento en el cordón 18. La segunda superficie de agarre 72 puede incluir también abultamientos en relieve 54 como la primera superficie de agarre 52 para aumentar la fricción y asegurar un agarre apropiado. Aunque la realización ilustrada muestra el pasacables 34 y la carcasa 32 como parte de la convexidad de agarre 77, la convexidad de agarre 77 podría estar también completamente conformada en la carcasa.

**[0026]** La singular combinación del brazo de palanca 40 que define la primera superficie de agarre 52 y la segunda superficie de agarre opuesta 72 proporciona un beneficio adicional en la invención cuando el elemento macho 20 se desacopla o desenchufa de la parte hembra 22. En particular, la concauidad opuesta formada en el brazo de palanca y la convexidad de agarre 77 formada en la segunda superficie de agarre 72 crean una fuerza hacia atrás en el elemento macho cuando se baja el brazo de palanca 40. En referencia a la figura 3A, al apretar el elemento macho 20 para desviar el brazo de palanca 40 a la segunda parte se proporciona una fuerza en la parte cóncava 48 y la parte de palanca posterior elevada 50 y también en la superficie cóncava 74 y la convexidad de agarre 77 creando así una fuerza hacia atrás en la dirección de la flecha 75 en la figura 3A para dirigir el elemento macho 20 hacia fuera de la parte hembra 22. Esto facilita adicionalmente un agarre eficaz del elemento macho 20, la carcasa del elemento macho 32 también incluye crestas 33 formadas en la misma, tal como se observa en la figura 3A.

**[0027]** Con referencia continuada a las figuras 5-7 así como a la figura 8, se proporcionan los detalles del pasacables 34. El cordón 18 del dispositivo periférico 16 incluye al menos una capa de aislamiento exterior 78 que rodea y contiene los conductores individuales 56 y al menos un elemento tensor 80. El elemento tensor 80, que podría ser, por ejemplo, un elemento tensor de Kevlar, está configurado para absorber la tensión aplicada en el cable o cordón 18 con el fin de proteger los conductores 56.

**[0028]** De acuerdo con una característica, el elemento tensor 80 se incorpora en el elemento macho de manera que las tensiones importantes en el cordón 18 en el elemento macho se transfieran al elemento tensor 80. En particular, el elemento tensor 80 está fijado en el elemento macho, y especialmente en un miembro del elemento macho en el extremo en el que el cordón 18 termina en el elemento macho 20. En una realización de la invención, se saca un extremo del elemento tensor 80 del extremo terminal del cordón 18, y de un extremo de la capa de aislamiento 78, y se fija a dicho extremo terminal. Además, el elemento tensor 80 se precarga cuando se conecta con el elemento macho con el fin de asegurarse de que el elemento tensor está tensado adecuadamente y absorberá las fuerzas de tensión en el cordón 18. En dicho extremo, el elemento tensor 80 se deja con los conductores individuales expuestos cuando termina el cordón.

**[0029]** En referencia a la figura 8, se desforra un extremo del cordón 18 de la capa de aislamiento 78 con el fin de preparar las conexiones expuestas anteriormente entre los conductores individuales 56 y los contactos eléctricos 24 en el elemento macho 20. La capa de aislamiento 78 puede ser en realidad una o más capas, y se considera que la capa 78 es la capa más externa. Se desforra la capa o capas de aislamiento del cordón 18 en el extremo terminal de cordón 18 para dejar al descubierto los conductores 56 y el elemento tensor 80. Puede colocarse, por ejemplo, un elemento tensor, tal como un resorte helicoidal 84, para acoplar el extremo 82 del cordón

de manera que los conductores 56 y el elemento tensor 80 pasen a su través tal como se observa en la figura 8. El extremo expuesto 86 del elemento tensor 80 se extiende a través del resorte helicoidal 84 y a continuación se invierte y se tira de él hacia atrás a lo largo del cordón 18, comprimiendo parcialmente el resorte helicoidal 84 y tensando el elemento tensor 80. A continuación se fija el elemento tensor pretensado 80 al extremo 82 del cordón 18 de manera que una parte premoldeada 90 del elemento macho 20 pueda ser moldeada en el extremo 82 para fijar adicionalmente el cordón en el elemento macho. Un elemento de sujeción 88 fija el extremo del elemento tensor. En la realización ilustrada tal como se muestra en la figura 8, un elemento de engaste como, por ejemplo, un anillo 88 está acoplado rígidamente en torno al cordón 18, y sobre la sección pretensada expuesta del elemento tensor 80. Preferentemente, antes del engaste en el anillo 88 o la fijación por otros medios del extremo del elemento tensor 80 al extremo del cordón 82, el resorte 84 se comprime para mantener la tensión en el elemento tensor 80. A continuación la parte premoldeada 90 se moldea sobre el extremo del elemento tensor, sobre el resorte helicoidal 84, sobre el elemento de engaste 88 y sobre el cordón 18 tal como se ilustra en las figuras 5-7. La tensión mantenida por el resorte helicoidal comprimido 84 y el elemento de engaste 88 en el elemento tensor 80 asegura que el elemento tensor 80 sea el primer elemento dentro del cordón 18 que experimenta fuerzas de tensión cuando el cordón 18 se estire o experimente tracción o quede atrapado en una estructura externa. Así, la probabilidad de daños en los conductores individuales 56 se reduce significativamente por la presencia del elemento macho de la invención.

**[0030]** El conector 12 incorpora un elemento de pasacables 34, tal como se observa anteriormente. En la realización ilustrada, el pasacables está sobremoldeado en el cordón 18 en el extremo posterior de la carcasa del elemento macho, tal como se ilustra en las figuras 5-7. Específicamente, la parte del pasacables 34 tiene una sección de aletas 35 que se extiende en el extremo posterior de la carcasa 32 para engarzar la carcasa y una parte posterior 91 de la parte premoldeada 90. De esta forma, el pasacables 34 se fija como parte del elemento macho 20. En la realización ilustrada, el pasacables es generalmente cónico, ya que disminuye de sección hacia el cordón 18. Tal como se expone anteriormente, en la realización ilustrada, la parte del pasacables 34 forma parte de la convexidad de agarre 77 para conformar una sección de la segunda superficie de agarre 72. La parte del pasacables 34 también cierra el extremo de la cavidad de palanca 68 para contener el brazo de palanca 40 en su borde posterior (figuras 5-7). Tal como se ilustra en la figura 3, la parte del pasacables 34 incluye una pluralidad de ranuras 37 para permitir la flexión en diversas direcciones cuando el cordón 18 se flexiona con respecto al elemento macho 20.

**[0031]** Las garras de enganche primera y segunda 36, 38 tienen superficies inclinadas 92, 94, 114, que facilitan el acoplamiento y desacoplamiento del elemento macho 20 con la parte hembra 22.

**[0032]** De acuerdo con una característica, el elemento macho 20 incorpora superficies inclinadas tanto a lo largo de un borde de salida de la garra de enganche 38 como de los bordes laterales de la garra 38. Por ejemplo, en referencia a las figuras 9 y 10, la parte de la garra de enganche 38 del brazo de palanca 40 incluye la superficie inclinada 94 a lo largo del borde de salida de la garra, e incluye superficies inclinadas 114 en los dos lados. Los bordes en cooperación proporcionan una ventaja importante en el desacoplamiento calibrado del elemento macho 20 de la parte hembra 22 en uso. Tal como se expone adicionalmente a continuación, la combinación de la superficie inclinada 94 y las superficies inclinadas laterales 114 facilita la capacidad del elemento macho 20 de desacoplarse adecuadamente cuando se aplica una fuerza generalmente a lo largo del eje 79 del cordón, tal como se ilustra en las figuras 5-7, o cuando se aplica una fuerza desde el lateral del elemento macho inclinada desde el eje 79, tal como se muestra mediante la flecha 81 en la figura 3. En uso, los autores de la invención han encontrado que no es frecuente que se apliquen fuerzas de desacoplamiento importantes en el cordón 18 y el elemento macho 20 limpiamente a lo largo del eje 79 del cordón. A menudo, dichas fuerzas se aplican en un ángulo con el eje del elemento macho y el cordón 79. Además, los usuarios de elementos macho a lo largo de las líneas de la invención con frecuencia aplicarán una fuerza en el lateral del elemento macho con el fin de desacoplarlo de la parte hembra o "desprender" el elemento macho de la parte hembra. Tal como se expone más adelante, a continuación se colocan las superficies laterales 114 de manera que se acoplen y se deslicen sobre la superficie inclinada 112, que se proporciona mediante la parte hembra 22 del conector de la invención.

**[0033]** La segunda garra de enganche 38 en el brazo de palanca 40 tiene un borde delantero 96 que está inclinado para facilitar el acoplamiento del elemento macho 20 con la parte hembra 22. El contacto entre una superficie inclinada del borde delantero 96 de la garra 38 y una superficie inclinada 109 en un resalte de enganche 108 en la parte hembra 22 lleva a mover el brazo de palanca 40 desde su posición más inferior o primera posición hacia la posición superior o segunda, frente a la fuerza de precarga en oposición creada en el brazo de palanca 40 por el resorte 44. Las superficies inclinadas 92, 94, 114 permiten que el elemento macho 20 se desacople de la parte hembra 22 en una forma de "desacoplamiento calibrado" deseada cuando se aplica una fuerza especificada en el

elemento macho 20, tal como se describirá de forma más completa a continuación.

**[0034]** Con referencia continuada a las figuras 5-7, la parte hembra 22 del conector eléctrico 12 se muestra como parte de una carcasa del dispositivo 98 para fijar la parte hembra. Tal como puede apreciarse, la carcasa del dispositivo 98 puede contener la electrónica de un ordenador personal o algún otro dispositivo electrónico que se interconecta operativamente con un dispositivo periférico acoplado al cordón 18 y al elemento macho 20 en una forma conectada. La carcasa 98 puede conectarse a, o estar conformada íntegramente con, la carcasa de dicho dispositivo. Podrían dirigirse uno o más conductores 100 a la parte hembra 22 para fijarse a los contactos eléctricos 26 que están configurados para su ajuste con los contactos eléctricos correspondientes 24 del elemento macho 20. Alternativamente, podría acoplarse un circuito flexible 101 a los contactos 26 y conectarse con otros circuitos del dispositivo (no mostrados). Por tanto, los contactos 26 están dispuestos generalmente en la misma forma que los contactos 24 tal como se observa en la figura 2. En el conector eléctrico de ejemplo 12 mostrado, los contactos terminales 26 tienen extremos planos que sobresalen apenas por encima, aunque generalmente están al ras, de una superficie de ajuste 102 de la parte hembra 22 (a diferencia de las patillas elevadas 24), que está configurada para interconectarse con la superficie de ajuste 60 del elemento macho 20.

**[0035]** Tal como se muestra en las figuras 6 y 7, los contactos 26 están configurados para su ajuste con los contactos 24 del elemento macho 20 cuando el elemento macho 20 está acoplado con la parte hembra 22. Podría colocarse una junta tórica 104 dentro de la carcasa 98 para cerrar de forma estanca el interior de la carcasa 98 y proteger la interfaz conductor-contacto frente a la infiltración de humedad. Mientras los contactos 24, 26 mostrados en la realización de ejemplo son patillas pogo y contactos planos configurados para su ajuste con las patillas pogo, se comprenderá que los contactos 24, 26 pueden ser de otras configuraciones diversas tal como se conoce en la técnica para conectores eléctricos.

**[0036]** Tal como se muestra en las figuras 5-7 y 9, la carcasa 98 incluye además resaltes de enganche primero y segundo 106, 108 que están configurados para su ajuste con las garras de enganche primera y segunda 36, 38 del elemento macho 20 cuando el elemento macho 20 está acoplado a la parte hembra 22. Los resaltes de enganche primero y segundo 106, 108 tienen superficies inclinadas 110, 112, 109. Las superficies inclinadas 110, 112 corresponden a las superficies inclinadas 92, 94 de las garras de enganche primera y segunda 36, 38, respectivamente. El contacto entre las garras de enganche primera y segunda 36, 38 y los resaltes de enganche primero y segundo 106, 108 retiene el elemento macho 20 en o sobre la parte hembra 22, tal como se muestra en la figura 7. Cuando el elemento macho 20 y la parte hembra 22 están acoplados entre sí, las superficies de ajuste 60, 102 del elemento macho 20 y la parte hembra 22 se interconectan entre sí de manera que los contactos 24 en el elemento macho 20 y los contactos 26 en la parte hembra 22 están en contacto completo.

**[0037]** En referencia a las figuras 6 y 9, una superficie inclinada anterior 109 del resalte de enganche 108 facilita el acoplamiento del elemento macho con la parte hembra. Cuando el elemento macho es empujado hacia la parte hembra, la superficie inclinada 96 de la garra de enganche 38 se dirige contra la superficie inclinada 109. Basándose en la fuerza del elemento macho, la superficie inclinada 96 se desliza sobre la superficie inclinada 109 flexionando así el brazo de palanca contra la precarga del elemento de precarga 44. Cuando el brazo de palanca ha sido desviado suficientemente, la garra de enganche 38 se desliza sobre el resalte 108 de manera que la superficie inclinada posterior 94 en la garra de enganche 38 se acopla con la superficie inclinada 112 del resalte 108.

**[0038]** Ventajosamente, las superficies inclinadas 92, 94, 110, 112, 114 en las garras de enganche primera y segunda 36, 38 y en los resaltes de enganche primero y segundo correspondientes 106, 108 actúan en cooperación con el elemento de precarga 44 en el elemento macho 20 para permitir que el elemento macho 20 se desacople apropiadamente de la parte hembra 22 cuando se aplica una fuerza de una magnitud determinada al elemento macho 20. Esta fuerza puede aplicarse al elemento macho 20 a través del cordón 18 conectado a la carcasa del elemento macho 32, por ejemplo cuando el cordón 18 se enreda en un objeto o una máquina, o podría aplicarse directamente a la carcasa 32 del elemento macho. En consecuencia, las superficies inclinadas 92, 94, 110, 112, 114 en las garras de enganche primera y segunda 36, 38 y los resaltes de enganche primero y segundo 106, 108 pueden seleccionarse, en conjunción con una fuerza de precarga dada, tal como una constante de resorte o un elemento de precarga de resorte 44, para permitir que el elemento macho 20 se desacople de la parte hembra 22 para una fuerza de desacoplamiento predeterminada. Tal como se observó anteriormente, la segunda garra de enganche 38 incluye bordes laterales en bisel que forman superficies inclinadas 114 en los laterales de la superficie inclinada 94, lo que permite que se aplique la misma fuerza de desacoplamiento al elemento macho 20 en cualquier dirección, por ejemplo normal a la superficie de ajuste 60 (flecha 75 de las figuras 3-4), tangencial a la superficie de ajuste 60 (flecha 81 de las figuras 3-4), o en general en cualquier dirección angular intermedia. En otras palabras, las superficies inclinadas 114 de los bordes laterales en bisel y la superficie inclinada 94 están configuradas para iniciar

el deslizamiento a lo largo de la superficie inclinada 112 del segundo resalte de enganche 108 para una fuerza de desacoplamiento determinada, con independencia de la dirección específica de la fuerza de desacoplamiento.

**[0039]** Se proporciona así una ventaja importante a la realización preferida. Por ejemplo, las superficies laterales inclinadas 114 en combinación con la superficie 94 permiten que se tire del elemento macho en cualquier dirección en particular para facilitar un desacoplamiento limpio del elemento macho 20 con respecto a la parte hembra 22.

**[0040]** Cuando la fuerza aplicada al elemento macho 20 alcanza el valor predeterminado de la fuerza de desacoplamiento, se hace que el brazo de palanca 40 gire o se desvíe alrededor del pasador 42 desde la primera posición (figura 7) a la segunda posición (figuras 5 y 6), con lo que el elemento macho 20 puede desacoplarse de la parte hembra 22.

**[0041]** Ventajosamente, la fuerza de desacoplamiento puede especificarse de manera que el elemento macho 20 permanezca acoplado con la parte hembra 22 durante el funcionamiento normal del ordenador 10. El elemento macho 20 se desacopla a continuación de la parte hembra 22 cuando la fuerza aplicada al elemento macho 20 directamente o a través del cordón 18 alcanza la fuerza de desacoplamiento especificada para evitar de este modo daños en el conector eléctrico 12, o para no estorbar al usuario del dispositivo 10. Por ejemplo, la orientación de las superficies inclinadas 92, 94, 110, 112, 114 y la constante de resorte del resorte de precarga 44 pueda seleccionarse de manera que la fuerza de desacoplamiento sea igual aproximadamente a una fuerza a la que se ha fijado nominalmente el funcionamiento del cordón 18 sin un daño sostenido, multiplicado por un factor de diseño.

**[0042]** Generalmente, la carga nominal máxima o la fuerza para la cual el cordón 18 puede funcionar sin fallos es especificada por el fabricante del cordón. Un factor de disminución tiene generalmente un valor inferior a 1 y se aplica a la fuerza nominal para tener en cuenta las variaciones en las propiedades del material, el número de cargas que puede experimentar el cordón, el envejecimiento del cordón y otras consideraciones que añaden incertidumbre a la determinación de un valor nominal preciso de carga para el cordón. En una realización de ejemplo, el cordón 18 puede fallar a aproximadamente 45,36 kg (100 libras) y el factor de disminución se selecciona en un intervalo de aproximadamente 0,04 a aproximadamente 0,08, con lo que la fuerza de desacoplamiento deseada es de aproximadamente 2,27 kg (5 libras). La fuerza de desacoplamiento puede ser de al menos el 4%-5% de la carga de fallo nominal del cordón.

**[0043]** Con referencia a las figuras 9 y 10 en una realización de ejemplo, la primera garra de enganche 36 tiene una superficie inclinada 92 orientada aproximadamente 46° con respecto al plano de la superficie de ajuste 60 del elemento macho 20 que corresponde a la superficie 110 en un ángulo similar al plano de la superficie de ajuste (figura 9). La segunda garra de enganche 38 tiene una superficie inclinada 94 orientada aproximadamente 25° desde el plano de la superficie de ajuste 60 del elemento macho 20 cuando el brazo de palanca 40 está en la primera posición, tal como se representa mediante líneas de puntos en la figura 9. La superficie 94 corresponde a la superficie 112 en un ángulo similar al plano de la superficie de ajuste (figura 9). En la realización de ejemplo, el ángulo de 25° de la superficie 94 de la segunda garra de enganche 38 corresponde a un ángulo de aproximadamente 122° desde una superficie que es paralela a un eje longitudinal del brazo de palanca 40, tal como se muestra en la figura 9. La parte hembra 22 de la realización de ejemplo tiene resaltes de enganche primero y segundo 106, 108 con superficies inclinadas 110, 112 orientadas a aproximadamente 46° y 25°, respectivamente, desde el plano de la superficie de ajuste 102 de la parte hembra 22. La superficie 109 en el borde delantero del resalte 108 está orientada en un ángulo de aproximadamente 45° desde el plano de la superficie frontal 102 mostrada en la figura 9. Cuando la constante de resorte del resorte 44 es de 13.920,45 N/m (79,5 lb/in), la fuerza de desacoplamiento del conector eléctrico de ejemplo 12 está en el intervalo de aproximadamente 3,63 a 5,44 kg (8 a 12 libras) o más específicamente de 1,81 a 2,72 kg (4 a 6 libras). Naturalmente, pueden usarse otros intervalos de fuerza de desacoplamiento, por ejemplo, variando la fuerza de precarga o la fuerza de resorte del elemento de precarga 44 o los ángulos de las superficies inclinadas respectivas 92, 94, 110, 112 en las garras de enganche 36, 38 y los resaltes 106, 108. Generalmente, la fuerza de desacoplamiento puede estar comprendida entre aproximadamente 1,361 kg y aproximadamente 6,804 kg (entre aproximadamente 3 libras y aproximadamente 15 libras). En la realización de ejemplo, la superficie inclinada del borde delantero 96 está inclinada aproximadamente 118° desde el plano de la superficie inclinada 94 de la segunda garra de enganche 38, tal como se representa en la figura 9. En referencia a la figura 10, los bordes laterales en bisel proporcionan superficies 114 que están inclinadas aproximadamente 28° desde un plano del borde lateral de la segunda garra de enganche 38.

**[0044]** La carcasa del elemento macho 32, la carcasa 98, el brazo de palanca 40 y el pasacables pueden

estar hechos de material polimérico. En una realización de ejemplo, la carcasa del elemento macho 32, la carcasa 98 y el brazo de palanca 40 están hechos de Xenoy 5220u, una resina termoplástica disponible en SABIC, Seven Hills, Ohio. Este polímero posee buenas características de baja temperatura útiles cuando el conector 12 está expuesto a bajas temperaturas. El pasacables en una realización de ejemplo está formado por resina de poliuretano 5 (BFG Estane 58881).

**[0045]** Con referencia a las figuras 5-7 se describirá el acoplamiento del elemento macho 20 con la parte hembra 22. En uso, el conector 12 de la presente invención puede usarse para acoplar un dispositivo periférico 16, tal como unos auriculares con micrófono, a un ordenador portátil 10 u otro dispositivo. Un usuario oprime el brazo de palanca 40 en la superficie de agarre 52 para hacer girar o desviar el brazo 40 hacia la segunda posición y lleva la primera garra de enganche 36 al elemento macho 20 para que se engarce con el primer resalte de enganche 106 en la parte hembra 22 (figuras 5 y 6). Las chavetas 28 y los chaveteros 30 correspondientes garantizarán el acoplamiento del elemento macho 20 apropiado con la parte hembra 22 apropiada. A continuación, el usuario lleva a la segunda garra de enganche 36 a engarzarse con el segundo resalte de enganche 108, con lo que la superficie inclinada 96 de la segunda garra de enganche 38 facilita el acoplamiento de la garra 38 con el segundo resalte de enganche 108 (figura 6). Las superficies de ajuste 60, 102 se sitúan en una relación sustancialmente de contacto a tope y los contactos 24, 26 están en contacto completo entre sí. El elemento macho 20 y la parte hembra 22 están completamente acoplados y entonces el usuario puede liberar el brazo de palanca 40 (figura 7). Ventajosamente, el conector 12 acopla de forma segura el periférico 16 con el ordenador 10 durante las actividades normales del trabajador. Sin embargo, si el cordón 18 se enredara con un objeto o el elemento macho 20 sufriera un tirón o una tracción, el elemento macho 20 se desacoplaría de la parte hembra 22 cuando la fuerza aplicada al elemento macho 20 directamente o a través del cordón 18 alcanzara la fuerza de desacoplamiento específica. De este modo se evita infligir daños en el ordenador 10, el conector 12 o el cordón 18 a la vez que se facilita un desacoplamiento limpio para el usuario. El conector 12 puede entonces desacoplarse fácilmente y volverse a fijar en el ordenador 10 para un uso posterior.

**[0046]** Aunque la presente invención se ha ilustrado mediante la descripción de las realizaciones de la misma, y aunque las realizaciones se han descrito en un detalle considerable, el solicitante no pretende restringir o limitar en ningún modo a dicho detalle el alcance de las reivindicaciones adjuntas. Las ventajas y modificaciones adicionales serán fácilmente evidentes para el experto en la materia. Por tanto, la invención en sus aspectos más amplios no está limitada a los detalles específicos, el aparato y el procedimiento representativo, y a los ejemplos ilustrativos mostrados y descritos.

## REIVINDICACIONES

1. Un conector que comprende un elemento macho (20) y una parte hembra (22) configurada para su acoplamiento con el elemento macho (20), incluyendo el elemento macho (20) una primera garra de enganche (36) que tiene una primera superficie inclinada (92) colocada para acoplarse con una primera superficie inclinada complementaria (110) de la parte hembra (22), un brazo de palanca (40) montado con capacidad de giro en el elemento macho (20) y desplazable entre una primera posición para el acoplamiento del elemento macho (20) en la parte hembra (22) y una segunda posición para el desacoplamiento del elemento macho (20) con respecto a la parte hembra (22), incluyendo el brazo de palanca (40) una segunda garra de enganche (38) que tiene una segunda superficie inclinada (94) configurada para acoplarse con una segunda superficie inclinada complementaria (112) de la parte hembra (22) cuando dicho brazo de palanca (40) está en dicha primera posición, un elemento de precarga dispuesto entre dicho elemento macho (20) y dicho brazo de palanca (40) para precargar dicho brazo de palanca (40) hacia dicha primera posición con una fuerza de precarga, estando el elemento macho (20) adaptado para desacoplarse desde la parte hembra (22) cuando se aplica una fuerza de desacoplamiento al elemento macho (20) para hacer que dicha segunda superficie inclinada se deslice sobre la segunda superficie inclinada complementaria de la parte hembra (22) superando la fuerza de precarga, **caracterizado porque** el brazo de palanca incluye una primera superficie de agarre (52) que tiene una parte de perfil cónico (48) y una parte de palanca posterior elevada (50), y una segunda superficie de agarre (72) generalmente opuesta a la primera superficie de agarre (52), incluyendo la segunda superficie de agarre (72) al menos una superficie cóncava (74, 76) para acoplarse con los dedos de un usuario cuando el brazo de palanca (40) es accionado manualmente, creando las superficies de agarre primera y segunda (52, 72) una fuerza para separar el elemento macho (20) de la parte hembra (22) cuando el brazo de palanca (40) se desplaza a la segunda posición.
2. El conector según la reivindicación 1 en el que la segunda superficie de agarre (70) incluye múltiples superficies cóncavas (74, 76) para su acoplamiento con los dedos de un usuario cuando el brazo de palanca (40) es accionado manualmente.
3. El conector según la reivindicación 1, en el que al menos una entre dicha primera superficie de agarre (50) y dicha segunda superficie de agarre (72) incluye abultamientos en relieve configurados para mejorar el agarre del conector por el usuario.
4. El conector según la reivindicación 1 en el que el elemento macho incluye una carcasa de elemento macho (32) con una cavidad para contener el brazo de palanca (40), estando la parte de palanca posterior elevada (50) configurada para sobresalir de dicha cavidad en dicha carcasa de elemento macho (32) cuando dicho brazo de palanca (40) está en la segunda posición.
5. El conector según la reivindicación 1, en el que dicha segunda garra de enganche incluye bordes laterales en bisel con superficies inclinadas (114) que están configuradas para permitir que dicha segunda superficie inclinada (94) se deslice sobre la segunda superficie inclinada complementaria (112) de la parte hembra (22) cuando la fuerza de desacoplamiento se aplica al conector.
6. El conector según la reivindicación 5 en el que una superficie inclinada (114) del borde lateral en bisel está inclinada aproximadamente 28° con respecto a la segunda superficie inclinada (94).
7. El conector según la reivindicación 1, en el que dicho elemento macho (20) está configurado para desacoplarse de la parte hembra (22) cuando la magnitud de la fuerza de desacoplamiento está entre 1,361 y 6,804 kg.
8. Un conjunto de cable que incluye un cordón y el conector según la reivindicación 1, estando el elemento macho (20) asegurado en un extremo del cordón.
9. El conjunto de cable según la reivindicación 8, en el que dicho elemento macho (20) está configurado para desacoplarse de la parte hembra (22) cuando la magnitud de la fuerza de desacoplamiento es al menos el 4 %-5 % de la carga de fallo nominal del cordón.

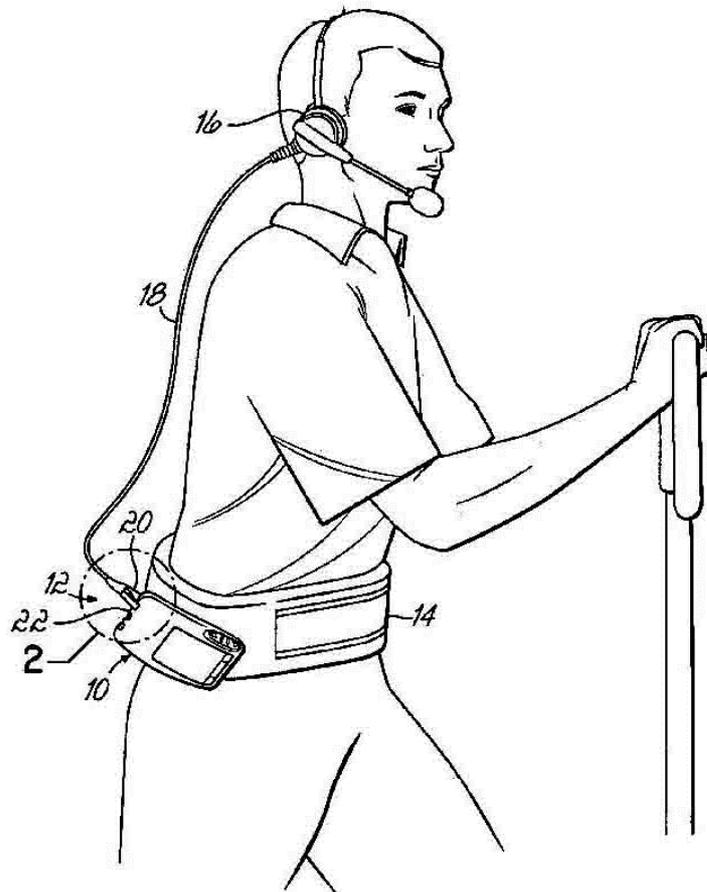


FIG. 1

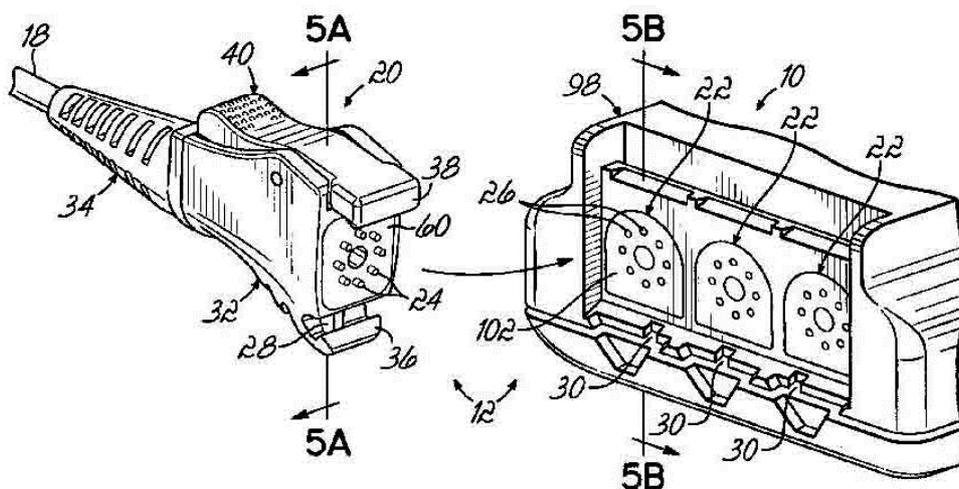


FIG. 2

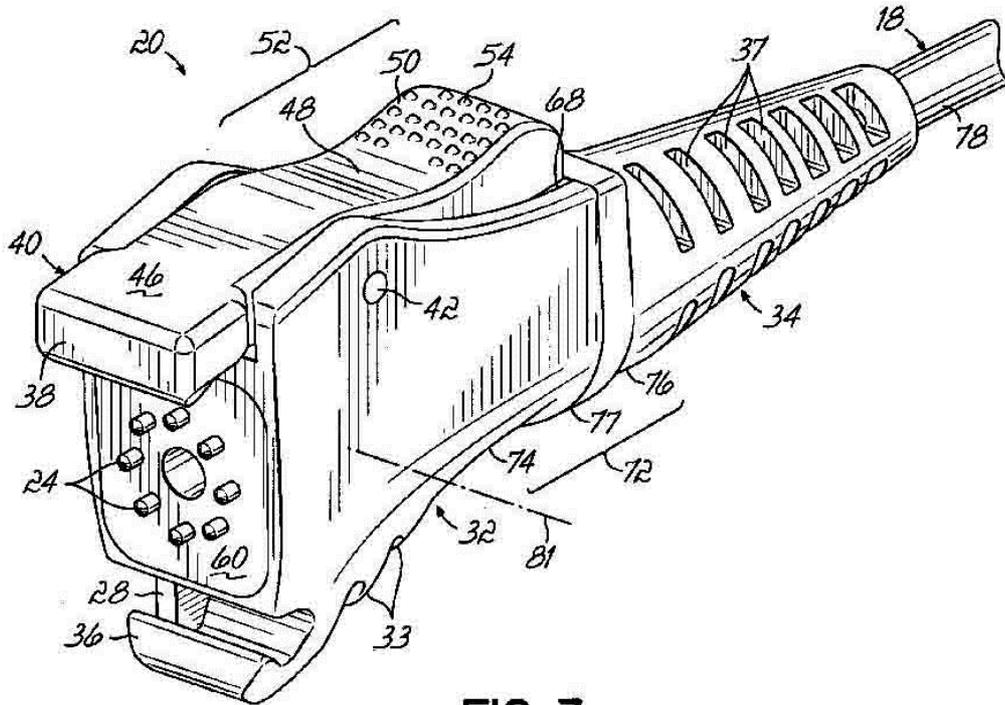


FIG. 3

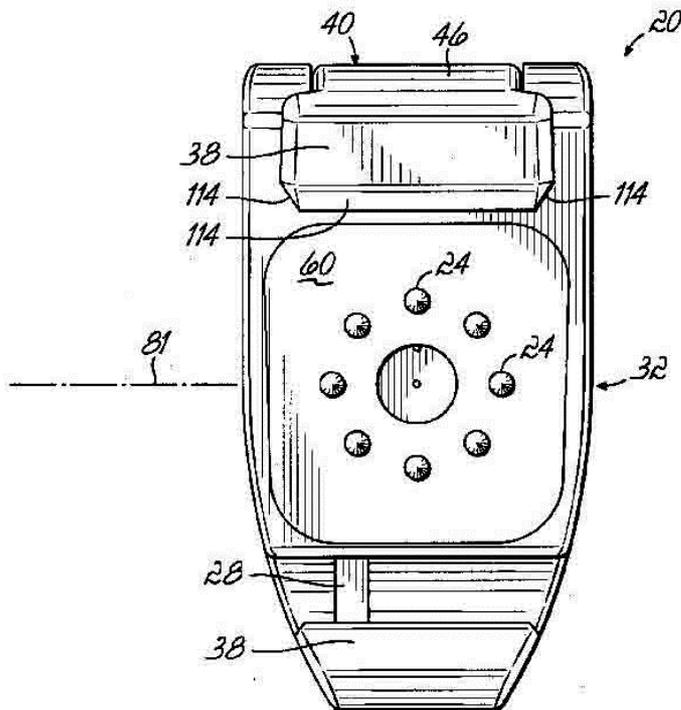


FIG. 4

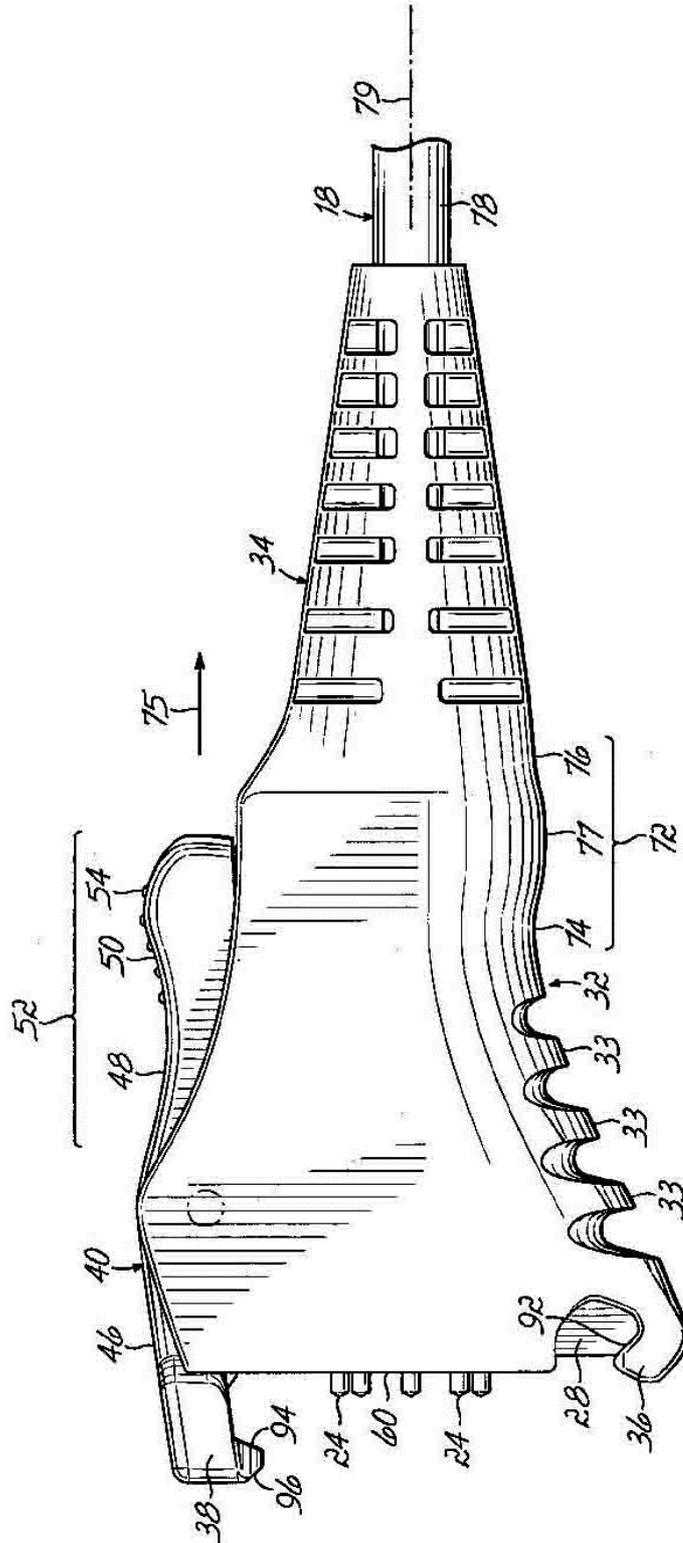


FIG. 3A



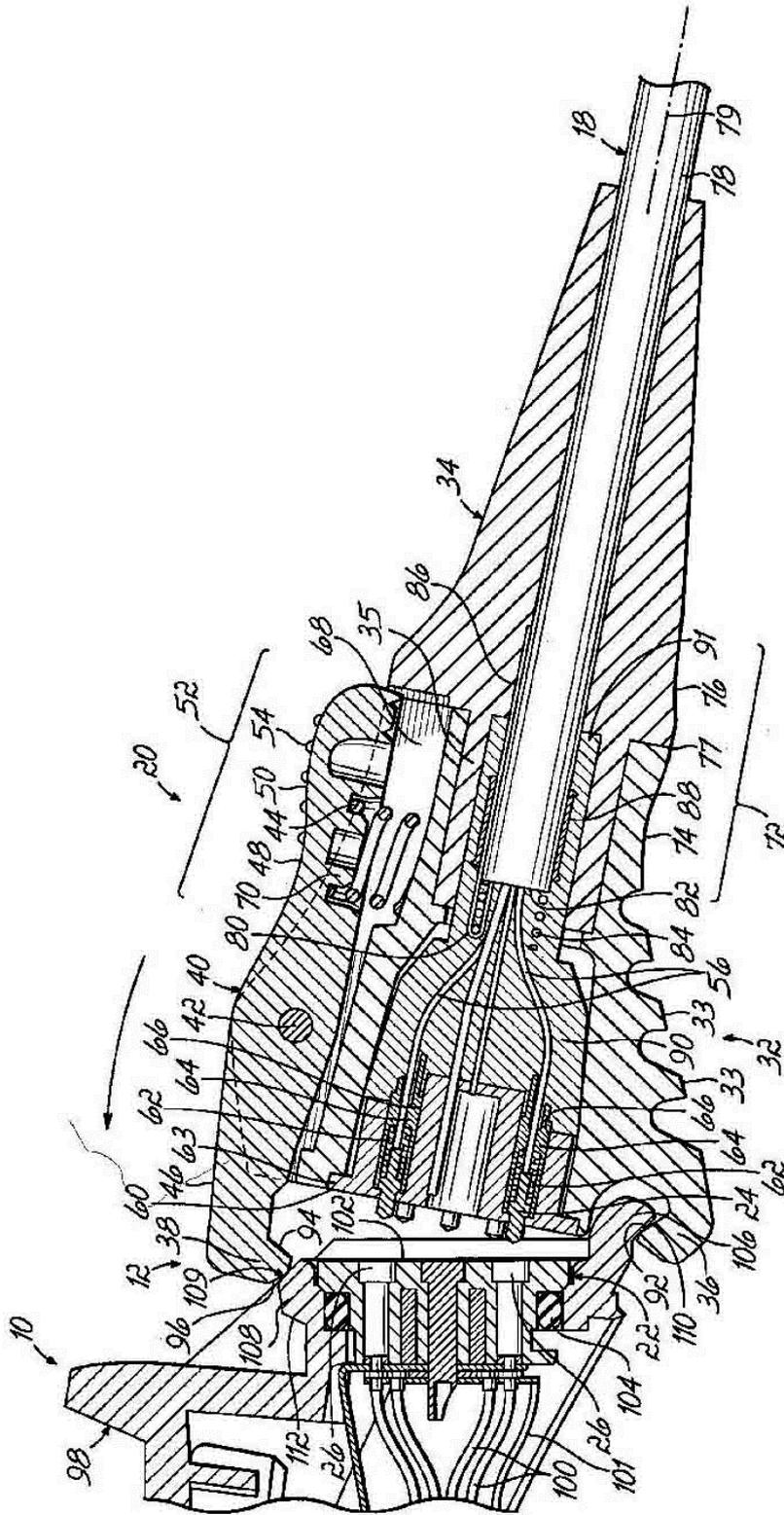
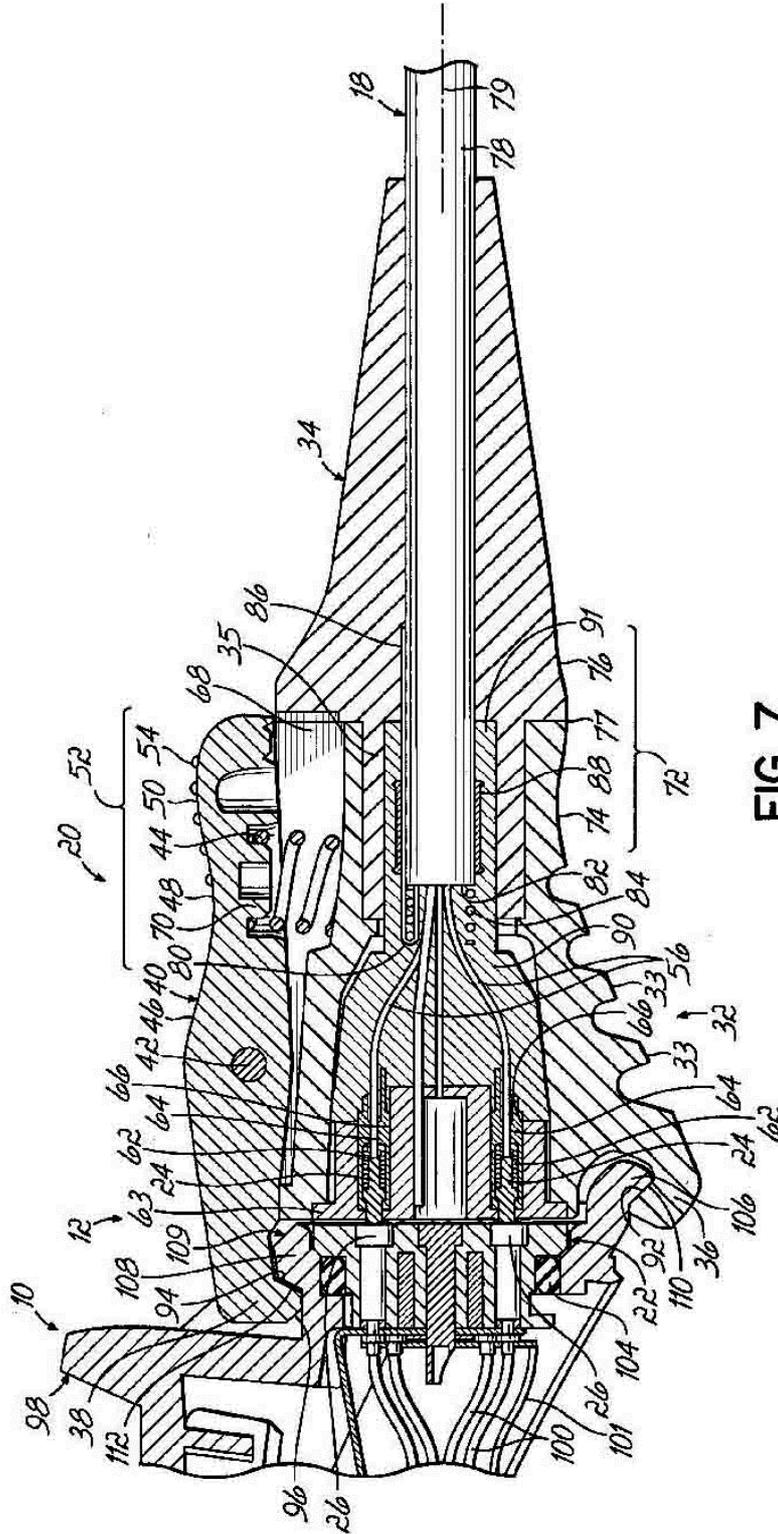


FIG. 6



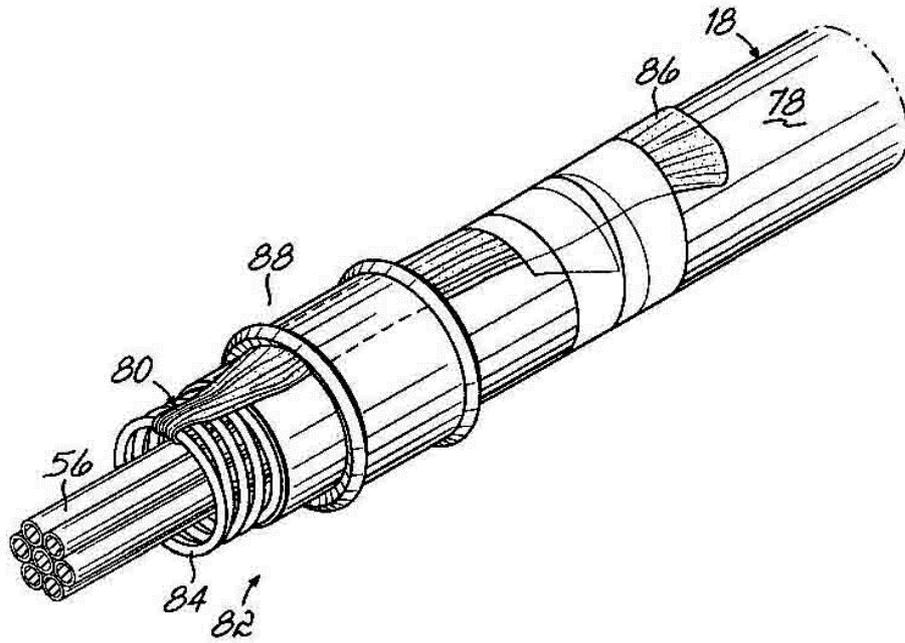


FIG. 8

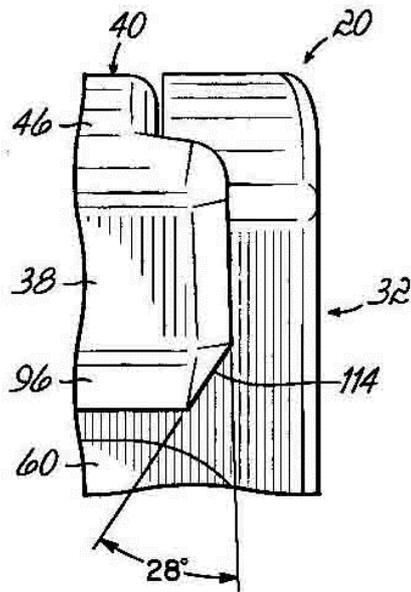


FIG. 10

