(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 345 475**

(21) Número de solicitud: 200900265

(51) Int. Cl.:

A63B 69/02 (2006.01)

A63B 71/06 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación: **23.01.2009**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **23.09.2010**

(43) Fecha de publicación del folleto de la solicitud: **23.09.2010**

(71) Solicitante/s: **Universitat Politècnica de Catalunya**
c/ Jordi Girona, 31
08034 Barcelona, ES

(72) Inventor/es: **Moncunill Geniz, Francisco Javier; Campos Martínez, Lluís Miquel y Juan Costa, Raúl**

(74) Agente: **No consta**

(54) Título: **Detector de tocados para sistemas de marcado inalámbricos en esgrima.**

(57) Resumen:

Detector de tocados para sistemas de marcado inalámbricos en esgrima.

Consiste en un detector de tocados de esgrima para sistemas de marcado inalámbricos en las modalidades de espada, y sable. El detector forma parte de la unidad de detección de tocados del tirador, no requiere conexión cableada con la consola central de marcado y proporciona señales de salida que determinan de forma unívoca si se efectúan tocados válidos. Es compatible con las armas reglamentarias para sistemas cableados, pudiendo utilizar ambos tiradores detectores idénticos. Consta de: un terminal de masa local (1), un oscilador local (2), una fuente de señal constante (3), un distribuidor de señal (4), un amplificador diferencial (5), un detector de componente alterna (6), un detector de componente continua (7), un terminal de conexión a masa (8), un terminal de salida de señal alterna (9), un terminal de entrada de señal (10) y un terminal de salida de señal continua (11).

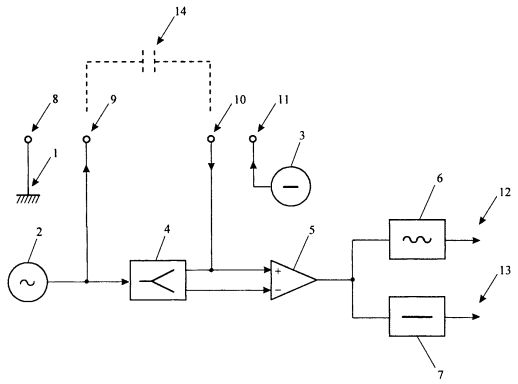

Figura 1

ES 2 345 475 A1

DESCRIPCIÓN

Detector de tocados para sistemas de marcado inalámbricos en esgrima.

Sector de la técnica

La presente invención está relacionada con los sistemas electrónicos de marcado deportivos, concretamente para el deporte de la esgrima.

En el deporte de la esgrima, el árbitro es la figura responsable de decidir cuándo se ha producido un tocado válido de un tirador sobre otro o, en caso de producirse, un tocado doble. Sin embargo, en un deporte donde la velocidad es crucial, la sola pericia del árbitro a menudo no es suficiente para poder determinar con precisión quién es el vencedor en cada punto. Ante esta dificultad, se han inventado múltiples sistemas de ayuda para poder visualizar los tocados de una forma más clara y menos subjetiva. De todos los sistemas, el más extendido en entrenamientos y competiciones es el sistema eléctrico por cables. También se han propuesto algunos sistemas de detección de tocados inalámbricos que evitan el inconveniente que supone para los tiradores estar permanentemente conectados a un cable. Sin embargo, sólo es posible encontrar sistemas comerciales para la modalidad de sable, quedando otras propuestas en el papel, por ejemplo en forma de patente.

La presente invención propone un procedimiento y su realización en forma de circuito capaz de detectar tocados de esgrima para las modalidades de espada y sable, que no requiere ninguna conexión cableada externa y que puede ser utilizado como detector en unidades de detección de tocados que se comunican de forma inalámbrica con una consola central.

Estado de la técnica

Los sistemas actuales de detección de tocados de esgrima por cable están compuestos por una instalación eléctrica que une el arma de cada tirador con una consola central y común que procesa la información que le llega a través de los cables. En función de la modalidad de arma en la que se coloque el selector de la consola, se cierra un circuito diferente para cada modalidad. Aunque diferentes, los circuitos tienen en común el objetivo de determinar qué tocados son válidos en función de si el tirador toca una u otra zona del cuerpo del contrario. Habitualmente, los cables son retenidos en carretes extensibles que regulan la porción de hilo que llega hasta los tiradores para facilitar su movimiento sobre la pista. Sin embargo, la presencia de cables supone inevitablemente una limitación y una molestia para el libre movimiento. Este inconveniente es precisamente el que motiva la utilización de sistemas de detección inalámbricos.

En el caso de la modalidad de espada, todo el cuerpo del rival, incluidos pies y manos son zonas válidas para un tocado. El detector sólo ha de distinguir entre todo el cuerpo del rival, la cazoleta y el suelo. Por lo tanto, existen dos zonas, una válida y una no válida. Para realizar la detección, el arma lleva un sensor en forma de pulsador normalmente abierto encapsulado en la punta del arma. El funcionamiento del sensor es simple: un accionamiento mecánico por presión en la punta acciona el muelle y lo comprime cerrando un contacto. Una característica del sensor que hace posible el buen funcionamiento de todo el sistema es que el accionamiento situado en la punta del arma y en el extremo del sensor está en conducción con la pletina interior que constituye un polo del contacto, y, además, está aislado del resto del hierro del arma por una arandela de material plástico. El arma eléctrica lleva por el interior de una pequeña canaleta dos conductores muy finos aislados con resina y son los conductores correspondientes a los contactos del sensor. Por último, la espada eléctrica lleva un conector que permite unir estos hilos conductores con la consola a través de la instalación cableada, y un tercer contacto que conecta la cazoleta y la hoja del arma directamente a masa. Esta masa la comparten las dos armas de los tiradores y el suelo de la pista que es de material metálico. El contacto sobre cualquier superficie correspondiente al cuerpo del rival acciona el muelle del contacto del sensor y permite el paso de una señal en forma de tensión continua hacia la consola. En el caso de hacer blanco sobre una superficie no válida, como la cazoleta o la pista que está conectada a masa, la punta de la espada, aislada por la arandela de plástico, cierra el circuito directamente a masa y la señal de tocado no llega a la consola.

En la modalidad de sable se utiliza un arma más sencilla en cuanto a su conexionado. Por las características reglamentarias, en este caso hay que distinguir, nuevamente, entre dos zonas. Una zona de tocado válido constituida por el tronco y la cabeza del adversario y una zona no válida formada por el resto de la superficie del cuerpo, el arma y la pista. Una diferencia importante de este arma respecto a la espada es que ésta última es arma de punta, es decir, todos los ataques válidos son los que se llevan a cabo con la punta del arma, mientras que el sable es un arma de corte y los ataques válidos son los que se efectúan indistintamente con la punta o con el filo de la hoja. Para que el sistema de marcado de tocados sea efectivo, se hace necesario el uso de un peto que cubra el tronco de los tiradores y una careta conductora. El sable lleva un solo conector que une la fuente de señal continua a toda el arma. El peto y la careta están unidas por un conductor y constituyen un solo contacto hacia la consola. Cuando un tirador toca con su sable el peto o careta del rival, el circuito se cierra. El contacto con cualquier otra zona es un circuito abierto y no provoca la respuesta del sistema.

El principio de funcionamiento básico de los sistemas de detección de tocados por cable es el hecho de que los dos tiradores y la consola forman un único circuito con una masa común que hace posible la identificación de las diferentes zonas. Este hecho y el diseño de armas y equipos especiales ha consolidado el sistema de marcado eléctrico como el sistema homologado para este deporte. Este principio básico de funcionamiento es, sin embargo, uno de los

principales inconvenientes a la hora de diseñar un sistema sin cables que pueda reemplazar o competir con el sistema cableado. En un sistema sin cables no se dispone de un único circuito formado por las dos armas y la consola, sino de tres circuitos independientes que han de interactuar entre sí. Por otro lado, resulta deseable por intereses comerciales y de coste no modificar las armas actuales.

En el momento de redactar la presente patente existe en el mercado un sistema inalámbrico de detección de tocados para esgrima. Se trata del sistema Wireless 2000 desarrollado por el laboratorio StM [StM-09], presentado oficialmente en los Juegos Olímpicos de Atenas el año 2004. Este sistema presenta como gran novedad frente a los sistemas convencionales de marcado el hecho de que el tocado se registra y se visualiza directamente en el tirador mediante una señal luminosa, sin necesidad de ninguna inteligencia central. Sin embargo, el sistema sólo es compatible con la modalidad de sable.

Por otro lado, existen diversas propuestas en forma de patente de sistemas de marcado inalámbricos de esgrima. La patente de Delcayre [Del-58] y sus posteriores mejoras [Del-62] [Del-63] describen sistemas inalámbricos de detección de tocados que resultan complejos y requieren de múltiples y delicados ajustes. La información de tocado se envía a la consola mediante señales de radio. Opcionalmente, los tocados se pueden visualizar en el propio tirador. Otra patente del mismo inventor [Del-77] utiliza un nuevo sistema simplificado de detección de tocados basado en la utilización de pulsos.

La patente de Harashima [Har-96] se basa en la aplicación de señales de frecuencia distinta que identifican de forma única a cada una de las zonas que es posible tocar, hecho que requiere el uso de múltiples filtros sintonizados a cada una de las frecuencias posibles en la unidad de detección de tocados. La información de tocados se envía a la consola central por radiofrecuencia.

La Patente de Linsay [Lin-06] expone un sistema de señalización de esgrima para las diversas modalidades. De forma similar, los mensajes sobre tocados se envían por radiofrecuencia y se utilizan osciladores conectados a las distintas zonas, cazoleta, chaleco y pista, que se identifican por una frecuencia única. Para cada frecuencia hay un oscilador y un detector. No ofrece detalles sobre cómo funcionan los detectores.

La patente de Huang [Hua-08] propone un sistema para espada y florete. Genera y recibe señales de radio transmitidas a través de una espada tradicional o un florete para contar y mostrar los resultados de las puntuaciones. Cuando la punta del arma toca una superficie, el pulsador situado en la punta del arma se cierra activando la transmisión de señales de radio a una consola encargada de mostrar las puntuaciones. Esta patente describe un sistema que no es capaz de diferenciar entre tocado válido y tocado no válido. Por lo tanto, no cumple con el requisito básico de cualquier sistema de marcado de tocados para la esgrima.

Lista de referencias

[StM-09] "StM Wireless 2000", Fencing Touch-Registering System. Disponible *on-line* en: http://www.stm-fencing.com.

[Del-58] G. **Delcayre**, "Dispositif contrôleur des touches se produisant au cours des assauts d'escrime", patente número FR1162554, 15 de Septiembre de 1958.

[Del-62] G. **Delcayre**, "Dispositif contrôleur des touches se produisant au cours des assauts d'escrime", patente número FR78556, 10 de Agosto de 1962.

[Del-63] G. **Delcayre**, "Dispositif contrôleur des touches se produisant au cours des assauts d'escrime", patente número FR81004, 19 de Julio de 1963.

[Del-77] G. **Delcayre**, "Electronic equipment for radio control of fencing bouts", patente número US4030731, 21 de Junio de 1977.

[Har-96] T. **Harashima**, "Effective blow deciding device for blow type grapple match", patente número JP2535306, 18 de Septiembre de 1996.

[Lin-06] P. **Linsay**, "Wireless scoring system for sport fencing", patente número WO 2006 052544, 18 de Mayo de 2006.

[Hua-08] C.M. **Huang**, "Wireless scoring machine for epee and foil fencing", patente número US 2008 084281,10 de Abril de 2008.

Descripción detallada de la invención

La presente invención describe el procedimiento y su realización en forma de circuito para la detección de tocados en sistemas de marcado inalámbricos en el deporte de la esgrima. El detector objeto de la presente invención incorpora un mecanismo que resuelve el problema de la detección de señales externas que no utilizan una referencia de masa común. El detector se caracteriza por generar una oscilación local que, aplicada a la hoja del arma o al chaleco,

según se trate de la modalidad de esgrima de espada o de sable, respectivamente, puede ser detectada por la unidad de detección de tocados del contrario. A su vez, el detector incorpora una entrada de señal que es especialmente sensible a señales de origen externo débilmente acopladas hacia dicha entrada, entendiendo por acoplamiento débil aquél que se efectúa a través de una impedancia equivalente de Thevenin elevada. Para ello, el circuito implementa un mecanismo de cancelación de la oscilación local que minimiza el efecto de autoacoplamiento de la oscilación generada localmente hacia el terminal de entrada de señal. El circuito objeto de la presente invención se caracteriza porque no requiere la utilización de frecuencias distintas en el tirador, el contrario y el suelo, haciendo innecesaria la utilización de múltiples filtros sintonizados a distintas frecuencias. Esta característica, unida al hecho de que tirador y contrario pueden utilizar detectores idénticos, se traduce en una reducción en el coste del detector y también en una respuesta más rápida del mismo. El detector objeto de la presente invención consta de un terminal de masa local (1) común para todos los bloques que lo constituyen, un oscilador local (2), una fuente de señal constante (3), un distribuidor de señal (4), un amplificador diferencial (5), un detector de componente alterna (6), un detector de componente continua (7), un terminal de conexión a masa (8), un terminal de salida de señal alterna (9), un terminal de entrada de señal (10) y un terminal de salida de señal continua (11).

El funcionamiento del detector (20) se basa en la generación y detección de señales en forma de tensiones eléctricas de distinta naturaleza, concretamente señales continuas y alternas.

Tal como se muestra en la Figura 1, el oscilador local (2) está conectado al terminal de salida de señal alterna (9) y presenta una impedancia de salida baja que impide el acoplamiento de señales externas a través de dicho terminal. La función del oscilador local (2) es generar una señal alterna detectable por el correspondiente detector (20) en la unidad de detección de tocados (32) del contrario.

La fuente de señal constante (3) está conectada al terminal de salida de señal continua (11) y sirve, en la modalidad de espada, para generar una componente continua en el terminal de entrada de señal (10) cuando se cierra el pulsador situado en la punta del arma (28), es decir, cuando se produce un tocado. La fuente de señal constante (3) presenta una impedancia de salida lo suficientemente alta como para permitir la presencia en el terminal de entrada (10) de componentes de señal de origen externo débilmente acopladas a través del terminal de entrada de señal (10). Este requisito aplica específicamente al caso en que se produce un tocado.

El distribuidor de señal (4) transfiere la señal procedente del oscilador local (2) hacia cada una de las entradas del amplificador diferencial (5). El distribuidor de señal (4) presenta un acoplamiento entre el terminal de salida de señal alterna (9) y el terminal de entrada de señal (10) lo suficientemente fuerte como para eliminar el efecto del acoplamiento externo (14) entre el terminal de salida de señal alterna (9) y el terminal de entrada de señal (10). Este acoplamiento, que se produce en la modalidad de esgrima con espada entre la hoja y los conductores internos del arma, es de naturaleza variable, dependiendo del modelo de arma, de su posición durante el desarrollo del combate y del estado del pulsador situado en la punta del arma (28). A su vez, el distribuidor de señal (4) presenta un acoplamiento entre el terminal de salida de señal alterna (9) y el terminal de entrada de señal (10) lo suficientemente débil como para permitir la entrada de señales de origen externo débilmente acopladas a través del terminal de entrada de señal (10).

El terminal de masa (8) se conecta a la piel del tirador mediante una interfaz conductora (23) para aumentar la superficie efectiva de dicho terminal y reforzar el acoplamiento de las señales generadas localmente hacia el contrario y viceversa.

Las componentes de señal a la entrada del amplificador diferencial (5) procedentes del oscilador local (2) se cancelan entre sí a la salida del amplificador diferencial (5), de forma que no existe componente significativa de oscilación local a la salida del mismo. Por el contrario, las componentes de señal a la entrada del amplificador diferencial (5) acopladas externamente a través del terminal de entrada de señal persisten a la salida del amplificador diferencial (5), siendo capaces de activar la salida del detector de componente alterna (12) o la salida del detector de componente continua (13), según el tipo de señal acoplada. La salida del detector de componente alterna (12) se activa cuando la componente alterna de la señal de salida del amplificador diferencial (5) se encuentra dentro de un margen de valores predeterminado. La salida del detector de componente continua (13) se activa cuando la componente continua de la señal de salida del amplificador diferencial (5) se encuentra dentro de un margen de valores predeterminado.

La Figura 2 muestra la aplicación del detector (20) objeto de la presente invención a la modalidad de esgrima con espada. El tirador incorpora en su equipo una unidad de detección de tocados (32) idéntica a la del contrario, que incluye el detector (20), un microcontrolador (21) que interpreta la información de tocados proporcionada por el detector (20) y que a su vez se comunica con la consola central remota mediante un transceptor de radiofrecuencia (22). El terminal de salida de señal alterna (9) se conecta a la cazoleta (24), que es solidaria a la hoja del arma (25), y el terminal de entrada de señal (10) se conecta a uno de los conductores internos de la espada, por ejemplo el primer conductor interno (26). El terminal de salida de señal continua (11) se conecta al otro conductor interno de la espada, por ejemplo el segundo conductor interno (27). Esta modalidad requiere también la conexión de un oscilador de pista (29) a la pista (30), de forma que se cree una cierta tensión alterna entre el la pista (30) y el suelo (31). La frecuencia del oscilador local (2) del tirador, la frecuencia del oscilador local (2) del contrario y la frecuencia del oscilador de pista (29) pueden ser iguales. Cuando la pulsador situado en la punta del arma (28) se cierra, se produce un cortocircuito entre el terminal de salida de señal continua (11) y el terminal de entrada de señal (10), hecho que genera una componente continua a la salida del amplificador diferencial (5) y la activación de la salida del detector de componente continua (13). En esta situación, si el pulsador situado en la punta del arma (28) se cierra tocando

una superficie válida, no se genera ninguna componente alterna a la salida del amplificador diferencial (5). Si, por el contrario, el pulsador situado en la punta del arma (28) se cierra contra una superficie no válida, ya sea la cazoleta (24) del contrario, ya sea la pista (30), la señal procedente del oscilador local (2) del contrario o de la pista (30), según el caso, se acopla a través del terminal de entrada de señal (10), hecho que genera una componente alterna a la salida del amplificador diferencial (5) y la activación de la salida del detector de componente alterna (12). A partir del estado de las señales proporcionadas por el detector (20), es posible distinguir cuándo un tocado es válido. La siguiente tabla muestra el correspondiente valor de las variables de salida del detector como respuesta a diferentes eventos producidos durante el combate en la modalidad de espada:

EVENTO	Estado del pulsador situado en la punta del arma (28)	Contacto del pulsador situado en la punta del arma (28) con superficie válida	Estado de la salida del detector de componente alterna (12)	Estado de la salida del detector de componente continua (13)
Tocado válido	Cerrado	Sí	Inactivo	Activo
Contacto de la hoja de arma (25) con la hoja del arma (25) del contrario sin tocado	Abierto	No	Inactivo	Inactivo
Tocado no válido	Cerrado	No	Activo	Activo
Tocado válido con parada del contrario*	Cerrado	Sí	Inactivo	Activo

* La parada se refiere al contacto de la hoja del arma (25) del tirador con la del contrario como respuesta de este último a un ataque con tocado válido.

El microcontrolador (21) interpreta la información recibida y la envía, si procede, a la consola central. El microcontrolador (21) se comunica con la consola central mediante un protocolo preestablecido y tiene asignado un identificador único que se incluye en los mensajes enviados hacia la consola. La consola se encarga de indicar al microprocesador (21) la modalidad de esgrima y de procesar los mensajes recibidos desde cada una de las unidades de detección de tocados (32) para realizar el marcado adecuadamente.

La Figura 3 muestra la aplicación del detector (20) objeto de la presente invención a la modalidad de sable. El tirador incorpora en su equipo una unidad de detección de tocados (32) idéntica a la del contrario, que incluye el detector (20), un microcontrolador (21) que interpreta la información de tocados proporcionada por el detector (20) y que a su vez se comunica con la consola central remota mediante un transceptor de radiofrecuencia (22). El terminal de salida de señal alterna (9) se conecta al chaleco (33) del tirador y el terminal de entrada de señal (10) se conecta a la cazoleta (24), solidaria a la hoja del arma (25). En esta modalidad, la fuente de señal constante (3) no se utiliza, por lo que el detector de componente continua (7) no se activa en ningún caso. Esta modalidad tampoco requiere la utilización de un oscilador de pista (29). Cuando la hoja del arma (25) toca alguna parte del chaleco (33) del contrario, la señal procedente del oscilador local (2) del contrario se acopla a través del terminal de entrada de señal (10), hecho que genera una componente alterna a la salida del amplificador diferencial (5) y la activación de la salida del detector de componente alterna (12). A partir del estado de esta señal es posible distinguir cuándo un tocado es válido. La siguiente tabla muestra el correspondiente valor de las variables de salida del detector como respuesta a diferentes eventos producidos durante el combate en la modalidad de sable:

EVENTO	Contacto de la hoja del arma (25) con superficie válida	Estado de la salida del detector de componente alterna (12)	Estado de la salida del detector de componente continua (13)
Tocado válido	Sí	Activo	Inactivo
Contacto de la hoja del arma (25) con la hoja del arma (25) del contrario sin tocado	No	Inactivo	Inactivo
Tocado no válido	No	Inactivo	Inactivo
Tocado válido con parada del contrario*	Sí	Activo	Inactivo

* La parada se refiere al contacto de la hoja del arma (25) del tirador con la del contrario como respuesta de este último a un ataque con tocado válido. En este caso, se genera un nivel de componente alterna elevado a la salida del amplificador diferencial (5) del contrario que impide la activación de la salida del detector de componente alterna (12) del contrario.

El microcontrolador (21) interpreta la información recibida y la envía, si procede, a la consola central. El microcontrolador (21) se comunica con la consola central mediante un protocolo preestablecido y tiene asignado un identificador único que se incluye en los mensajes enviados hacia la consola. La consola se encarga de indicar al microprocesador (21) la modalidad de esgrima y de procesar los mensajes recibidos desde cada una de las unidades de detección de tocados (32) para realizar el marcado adecuadamente.

En las dos modalidades de esgrima consideradas, los detectores (20) se caracterizan por no necesitar el uso de filtros sintonizados, pudiendo ser identificadas todas las superficies que lo requieran con la misma frecuencia. Estas características conllevan múltiples ventajas:

- Las unidades de detección de tocados (32) de los dos tiradores son idénticas;
- Se consigue una mayor simplicidad y un coste menor de los equipos;
- Se evita la necesidad de realizar ciertos ajustes delicados;
- La respuesta del detector (20) resulta más rápida.

Breve descripción del contenido de los dibujos

La Figura 1 muestra el diagrama de bloques del detector objeto de la presente invención, el cual permite la detección de tocados como parte de sistemas de esgrima inalámbricos. El detector consta de un terminal de masa local (1) común para todos los bloques, un oscilador local (2), una fuente de señal constante (3), un distribuidor de señal (4), un amplificador diferencial (5), un detector de componente alterna (6), un detector de componente continua (7), un terminal de conexión a masa (8), un terminal de salida de señal alterna (9), un terminal de entrada de señal (10) y un terminal de salida de señal continua (11), un terminal de salida del detector de componente alterna (12) y un terminal de salida del detector de componente continua (13). En la modalidad de espada, se produce un cierto acoplamiento externo (14) entre el terminal de salida de señal alterna (9) y el terminal de entrada (10) causado por el arma. Aunque no se muestra explícitamente en la figura, se presupone la existencia de una batería que actúa como fuente de alimentación.

La Figura 2 muestra el diagrama de bloques del sistema para el tirador en la modalidad de esgrima con espada. El tirador lleva como parte del equipo la unidad de detección de tocados (32), que incluye el detector (20) objeto de la presente invención, un microcontrolador (21) y un transceptor de radiofrecuencia (22). El terminal de conexión a masa (8) se encuentra conectado a la piel del tirador mediante una interfaz conductora (23), el terminal de salida de señal alterna (9) se conecta a la cazoleta (24) que a su vez se encuentra conectada a la hoja del arma (25), el terminal de entrada de señal (10) se conecta al primer conductor interno (26) del arma y el terminal de salida de señal continua (11) al segundo conector interno (27). El pulsador situado en la punta del arma (28) se encuentra normalmente abierto y se cierra al efectuar un tocado. La pista (30) sobre la que se desarrolla el combate se encuentra conectada a un oscilador de pista (29) que mantiene la pista (30) a una cierta tensión eléctrica alterna con respecto al suelo (31).

La Figura 3 muestra el diagrama de bloques del sistema para el tirador en la modalidad de esgrima con sable. La unidad de detección de tocados (32) incluye el detector (20) objeto de la presente invención, un microcontrolador (21) y un transceptor de radiofrecuencia (22). El terminal de conexión a masa (8) se encuentra conectado a la piel del tirador mediante una interfaz conductora (23), el terminal de salida de señal alterna (9) se conecta al chaleco (33) del tirador, el terminal de entrada de señal (10) se conecta a la cazoleta (24), solidaria con la hoja del arma (25). Esta modalidad no requiere la conexión de un oscilador de pista (29) entre la pista (30) y el suelo (31).

La Figura 4 muestra la realización preferida, basada en la utilización de amplificadores operacionales. La figura muestra el oscilador local (2), el distribuidor de señal (4) y el amplificador diferencial (5). El detector de componente alterna (6) se compone de: un filtro pasoalto (40), un detector de envolvente (41), un amplificador de nivel de componente alterna (42) y un comparador de ventana de componente alterna (43). El detector de componente continua (7) se compone de: un filtro pasobajo (44), un amplificador de nivel de componente continua (45) y un comparador de ventana de componente continua (46).

Descripción de una realización preferida

En una realización preferida, se utiliza como oscilador local (2) cualquier tipo de oscilador sinusoidal, como por ejemplo de tipo Colpitts o Hartley, tomando la señal de salida de un terminal con baja impedancia de salida. Como fuente de señal constante (3) se utiliza la propia fuente de alimentación junto con una resistencia (47) que se conecta al terminal de salida de tensión continua (11). El distribuidor de señal (4) está formado por dos filtros pasoalto de primer orden, con capacidades dominantes con respecto a las que pueden obtenerse por acoplamiento externo (14) debidas al arma. Se utiliza un amplificador diferencial (5) basado en amplificador operacional. El terminal de conexión a masa (8) se conecta a la masa local (1), el terminal de salida de señal alterna (9) se conecta a la salida del oscilador local (2) y la entrada de señal (10) se conecta a la entrada no inversora del amplificador diferencial (5).

El detector de nivel de componente alterna (6) lo componen un filtro pasoalto (40) seguido de un detector de envolvente (41), un amplificador de nivel de componente alterna (42) y un comparador de ventana de componente alterna (43). El filtro pasoalto (40) elimina la componente continua de la señal proporcionada por el amplificador diferencial (5), con lo que el detector de envolvente (41) presenta a su salida la amplitud de la oscilación procedente del filtro pasoalto (40), señal que a su vez es amplificada mediante el amplificador de nivel de componente alterna (42) y comparada en el comparador de ventana de componente alterna (43). Si la señal a la salida del amplificador de nivel de componente alterna (42) se encuentra dentro del margen de valores preestablecido, la salida del comparador de ventana de componente alterna (12) proporciona un nivel de tensión alto, y en baso contrario un nivel de tensión bajo.

El detector de nivel de componente continua (7) lo constituye un filtro pasobajo (44) seguido un amplificador de nivel de componente continua (45) y un comparador de ventana de componente continua (46). El filtro pasobajo (44) extrae la componente continua de la señal proporcionada por el amplificador diferencial (5). La componente continua es amplificada mediante el amplificador de nivel de componente continua (45) y comparada en el comparador de ventana de componente continua (46). Si la señal de salida del amplificador de nivel de componente continua (45) se encuentra dentro del margen de valores preestablecido, la salida del comparador de ventana de componente continua (13) proporciona un nivel de tensión alto, y en caso contrario un nivel de tensión bajo.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de detección de tocados para sistemas de marcado inalámbricos en esgrima, que comprende un terminal de masa local común para todos los bloques, un oscilador local, una fuente de señal constante, un distribuidor de señal, un amplificador diferencial, un detector de componente alterna, un detector de componente continua, un terminal de conexión a masa conectado a la piel del tirador mediante una interfaz conductora, un terminal de salida de señal alterna, un terminal de entrada de señal y un terminal de salida de señal continua, **caracterizado** por el hecho de que,

a) el oscilador local está conectado al terminal de salida de señal alterna presentando una impedancia de salida baja que impide el acoplamiento de señales de origen externo a través del terminal de salida de señal alterna,

b) la fuente de señal constante está conectada al terminal de salida de señal continua presentando una impedancia de salida lo suficientemente alta como para permitir la presencia en el terminal de entrada de señal de componentes de señal significativas de origen externo débilmente acopladas a través del terminal de entrada de señal cuando se produce un cortocircuito entre el terminal de salida de señal continua y el terminal de entrada de señal,

c) el distribuidor de señal transfiere la señal procedente del oscilador local hacia las entradas del amplificador diferencial presentando un acoplamiento entre el terminal de salida de señal alterna y el terminal de entrada de señal lo suficientemente fuerte como para impedir fluctuaciones significativas de señal en el terminal de entrada de señal debidas a acoplamientos de señal de origen externo desde el terminal de salida de señal alterna hacia el terminal de entrada de señal,

d) el distribuidor de señal presenta un acoplamiento entre el terminal de salida de señal alterna y el terminal de entrada de señal lo suficientemente débil como para permitir la presencia en el terminal de entrada de señal de componentes de señal significativas de origen externo débilmente acopladas a través del terminal de entrada de señal,

e) las componentes de señal procedentes del oscilador local se cancelan entre sí a la salida del amplificador diferencial, de forma que no existe ninguna componente significativa de oscilación local a la salida del amplificador diferencial,

f) las componentes de señal acopladas externamente a través del terminal de entrada de señal se transfieren a la salida del amplificador diferencial,

g) la salida del detector de componente alterna se activa cuando a través del terminal de entrada de señal se acopla una señal alterna de origen externo de frecuencia igual o similar a la frecuencia del oscilador local, provocando que la componente alterna de la señal de salida del amplificador diferencial se encuentre dentro de un rango de valores predeterminado,

h) la salida del detector de componente continua se activa cuando a través del terminal de entrada de señal se acopla una señal continua, provocando que la componente continua de la señal de salida del amplificador diferencial se encuentre dentro de un rango de valores predeterminado.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, consistente en una adaptación para la modalidad de esgrima con espada en la que la pista se encuentra conectada a un oscilador de pista que crea una tensión entre la pista y el suelo, **caracterizado** por el hecho de que,

a) el terminal de salida de señal alterna se conecta a la cazoleta de la espada,

b) el terminal de entrada de señal se conecta a uno de los conductores internos de la espada,

c) el terminal de salida de señal continua se conecta al otro conductor interno de la espada.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, consistente en una adaptación para la modalidad de esgrima con sable, **caracterizado** por el hecho de que,

a) el terminal de salida de señal alterna se conecta al chaleco del tirador,

b) el terminal de entrada de señal se conecta a la cazoleta del sable.

4. Circuito detector de tocados para sistemas de marcado inalámbricos en esgrima, que comprende un terminal de masa local común para todos los bloques, un oscilador local, una fuente de señal constante, un distribuidor de señal, un amplificador diferencial, un detector de componente alterna, un detector de componente continua, un terminal de conexión a masa conectado a la piel del tirador mediante una interfaz conductora, un terminal de salida de señal alterna, un terminal de entrada de señal y un terminal de salida de señal continua, **caracterizado** por el hecho de que,

a) el oscilador local está conectado al terminal de salida de señal alterna presentando una impedancia de salida baja que impide el acoplamiento de señales de origen externo a través del terminal de salida de señal alterna,

b) la fuente de señal constante está conectada al terminal de salida de señal continua presentando una impedancia de salida lo suficientemente alta como para permitir la presencia en el terminal de entrada de señal de componentes de señal significativas de origen externo débilmente acopladas a través del terminal de entrada de señal cuando se produce un cortocircuito entre el terminal de salida de señal continua y el terminal de entrada de señal,

c) el distribuidor de señal transfiere la señal procedente del oscilador local hacia las entradas del amplificador diferencial presentando un acoplamiento entre el terminal de salida de señal alterna y el terminal de entrada de señal lo suficientemente fuerte como para impedir fluctuaciones significativas de señal en el terminal de entrada de señal debidas a acoplamientos de señal de origen externo desde el terminal de salida de señal alterna hacia el terminal de entrada de señal,

d) el distribuidor de señal presenta un acoplamiento entre el terminal de salida de señal alterna y el terminal de entrada de señal lo suficientemente débil como para permitir la presencia en el terminal de entrada de señal de componentes de señal significativas de origen externo débilmente acopladas a través del terminal de entrada de señal,

e) las componentes de señal procedentes del oscilador local se cancelan entre sí a la salida del amplificador diferencial, de forma que no existe ninguna componente significativa de oscilación local a la salida del amplificador diferencial,

f) las componentes de señal acopladas externamente a través del terminal de entrada de señal se transfieren a la salida del amplificador diferencial,

g) la salida del detector de componente alterna se activa cuando a través del terminal de entrada de señal se acopla una señal alterna de origen externo de frecuencia igual o similar a la frecuencia del oscilador local, provocando que la componente alterna de la señal de salida del amplificador diferencial se encuentre dentro de un rango de valores predeterminado,

h) la salida del detector de componente continua se activa cuando a través del terminal de entrada de señal se acopla una señal continua, provocando que la componente continua de la señal de salida del amplificador diferencial se encuentre dentro de un rango de valores predeterminado.

5. Circuito según la reivindicación 4, **caracterizado** por el hecho de ser compatible con la modalidad de esgrima con espada.

6. Circuito según la reivindicación 4, **caracterizado** por el hecho de ser compatible con la modalidad de esgrima con sable.

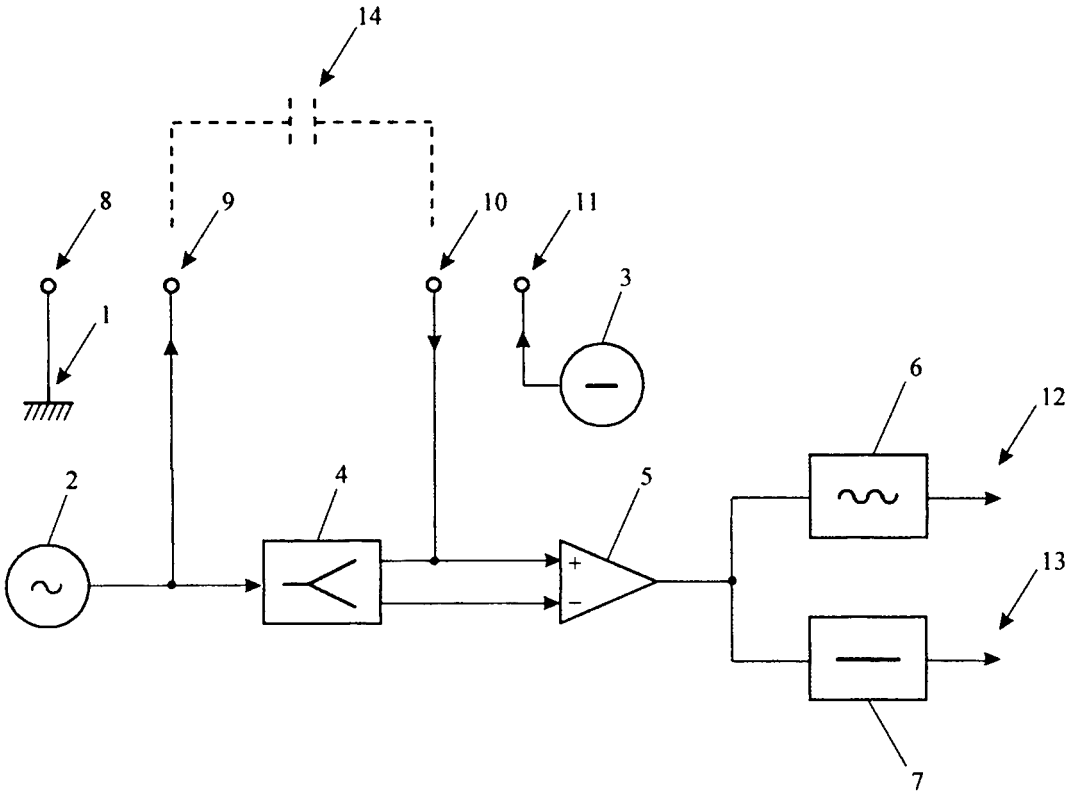

Figura 1

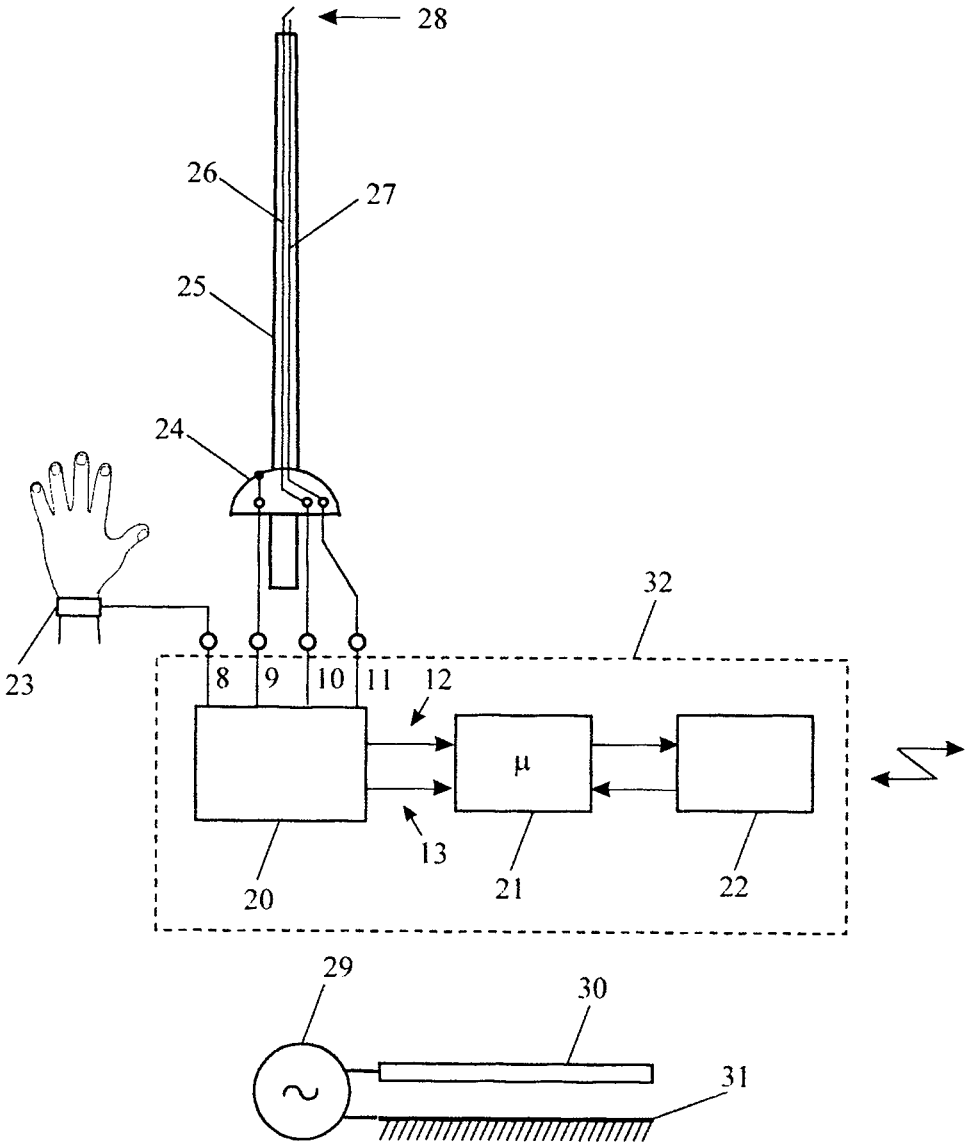

Figura 2

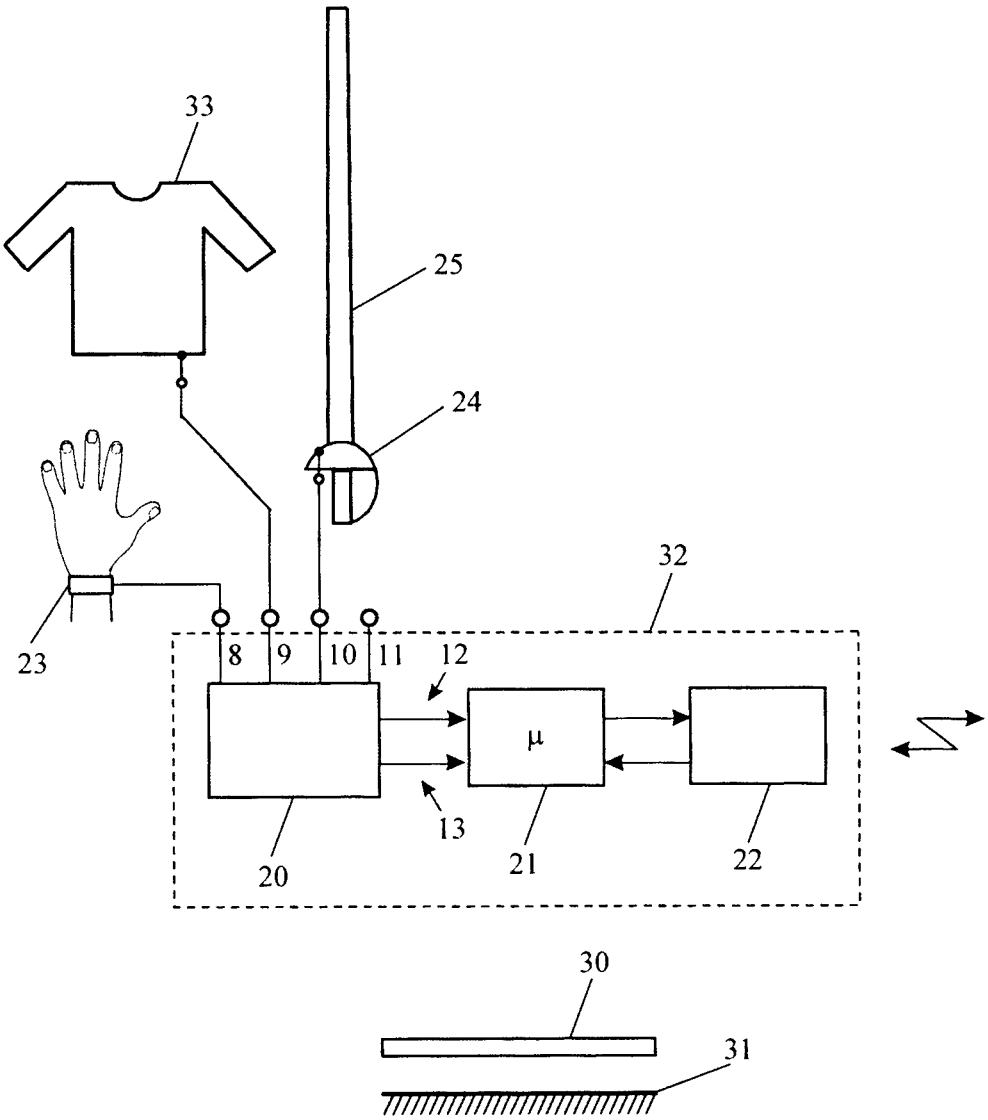

Figura 3

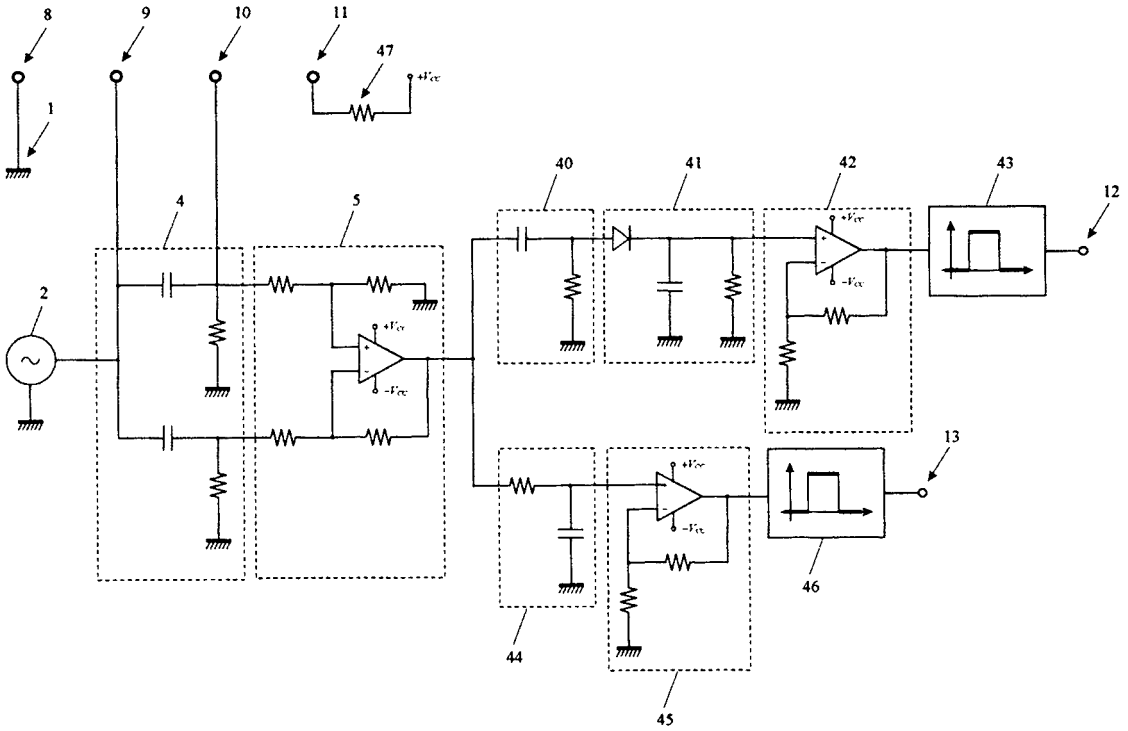

Figura 4

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) ES 2 345 475

(21) Nº de solicitud: 200900265

(22) Fecha de presentación de la solicitud: **23.01.2009**

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

(51) **Int. Cl.:** ***A63B 69/02*** (2006.01)
A63B 71/06 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	FR 2440037 A1 (LES EQUIPEMENTS ELECTRIQUES ET TELEPHONIQUES) 23.05.1980, página 8, líneas 18-40; figuras 2,7.	1-6
A	US 4030731 A (ANVAR) 21.06.1977, figuras 3,5; columna 2, línea 50 - columna 3, línea 64.	1-6
A	US 2006100022 A1 (LINSAY PAUL S) 11.05.2006, párrafos 29,35.	1-6
A	US 5293354 A (COSTABILE MICHAEL J) 08.03.1994, todo el documento.	1-6
A	FR 2280407 A1 (DELCAYRE GUY) 27.02.1976, todo el documento.	1-6
A	MALVINO, Albert P. Principios de Electrónica. Madrid: McGraw Hill. 1999. ISBN: 0-02-802833-3. Páginas 778-780. Figuras 20-10.	1-6

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	Examinador	Página
08.10.2010	P. Valbuena Vázquez	1/5

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A63B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, ELSEVIER, IEEE

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 08.10.2010

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-6	**SÍ**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-6	**SÍ**
	Reivindicaciones		**NO**

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de **aplicación industrial.** Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión:

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como ha sido publicada.

1. Documentos considerados:

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	FR 2440037 A1 (LES EQUIPEMENTS ELECTRIQUES ET TELEPHONIQUES)	23-05-1980

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

De todos los documentos recuperados del estado de la técnica se considera que el documento D1 es el más próximo a la solicitud que se analiza. A continuación se comparan las reivindicaciones de la solicitud con los documentos más relevantes.

Primera reivindicación

El documento D1 muestra un procedimiento de detección de tocados para sistemas de marcado en esgrima, que comprende un terminal de masa local común para todos los bloques, un oscilador local (4), un amplificador diferencial (99, 87a, 87b, 105, 26a-c), un detector de componente alterna (8), un detector de continua (3), un terminal de salida de señal de alterna, un terminal de entrada de señal.

La primera reivindicación presenta por tanto las siguientes diferencias con respecto al documento D1:

- una fuente de señal constante

- un distribuidor de señal

- un terminal de conexión a masa conectado a la piel del tirador mediante una interfaz conductora

- un terminal de salida de señal continua

- un distribuidor de señal que transfiere la señal procedente del oscilador local hacia las entradas de un amplificador diferencial presentando un acoplamiento entre el terminal de salida de señal alterna y el terminal de entrada de señal lo suficientemente fuerte como para impedir fluctuaciones significativas de señal en el terminal de entrada de señal debidas a acoplamientos de señal de origen externo desde el terminal de salida de señal alterna hacia el terminal de entrada de señal

- el distribuidor de señal presenta un acoplamiento entre el terminal de salida de señal alterna y el terminal de entrada de señal lo suficientemente débil como para permitir la presencia en el terminal de entrada de señal de componentes de señal significativas de origen externo débilmente acopladas a través del terminal de entrada de señal,

- las componentes de señal procedentes del oscilador local se cancelan entre sí a la salida del amplificador diferencial, de forma que no existe ninguna componente significativa de oscilación local a la salida del amplificador diferencial,

- las componentes de señal acopladas externamente a través del terminal de entrada de señal se transfieren a la salida del amplificador diferencial

- el sistema del documento D1 no es inalámbrico

Las diferencias anteriores no parecen evidentes para un experto en la materia que partiera del documento D1 en la fecha en la que la solicitud se presentó. Tampoco se han encontrado dichas características en otro documento próximo a D1. Por lo tanto, la primera reivindicación presentaría novedad y actividad inventiva conforme a los artículos 6 y 8 de la Ley Española de Patentes, Ley 11/1986.

Reivindicaciones segunda y tercera

Dado que estas reivindicaciones dependen de la primera, también presentarían actividad inventiva.

Hoja adicional

Reivindicaciones cuarta a sexta

Estas reivindicaciones recogen las características de un circuito que sirve para llevar a cabo el procedimiento reivindicado en las reivindicaciones primera a tercera. Las diferencias con respecto a D1 son esencialmente las mismas que las que presentan las reivindicaciones primera a tercera, y por lo tanto, estas reivindicaciones también presentarían actividad inventiva.