UNIVERSIDAD CENTRAL

Señores
DIRECCIONES DE NUEVAS CREACIONES
Delegatura para la Propiedad Industrial
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Bogotá D.C.

Referencia: Expediente **No. NC2017/0006787**
Respuesta al requerimiento técnico consignado en el Oficio No. 11210, con relación a la solicitud de patente titulada **"Sistema portátil para comunicación verbal alternativa a partir de señales electromiográficas"".**
Solicitante: UNIVERSIDAD CENTRAL, Kuspyde Ingeniería S.A.S

En relación con el expediente de la referencia y dando respuesta al último requerimiento recaído sobre este asunto, dentro de término otorgado para el efecto, se envía un nuevo pliego reivindicatorio donde se completaron los requisitos mencionados y se realizaron las correcciones de errores materiales en virtud del artículo 34 de la Decisión 486. Conforme a lo requerido se precisa lo siguiente:

1. De la solicitud de patente.

Reivindicaciones (Art. 30 D 486, Art. 22 PCT)

Según el requerimiento trasladado en el Oficio No. 11210, la reivindicación 1 no es clara porque el término "driver" es relativo, por lo cual no permite distinguir la invención del estado de la técnica.

Para dar respuesta a esta objeción se tiene lo siguiente:

1. El término "*driver*" o controlador de dispositivos, se refiere a las instrucciones ejecutables que permiten a un sistema operativo interaccionar con un periférico. Este término es ampliamente utilizado en el estado de la técnica y bien entendido por las personas medianamente versadas en el área. En el presente caso, el driver implementado para el procesamiento de las señales bioeléctricas, comprende una estructura de capas para distribuir las tareas a realizar en diferentes niveles, y además permite la integración de diversos programas, y aplicaciones que mejoran y complementan la usabilidad del dispositivo. Los procesos específicos implementados en el driver de la presente invención se pueden apreciar claramente en la figura 5 y la descripción de la misma figura, radicadas en el documento original.

Como se puede apreciar, el driver de la presente invención es lo suficientemente específico como para distinguir la presente invención del estado de la técnica. Sin embargo, en aras de aclarar la

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

materia reivindicada, se decidió modificar en la reivindicación 1 el término *driver (13)*, por el término *driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13)*, con lo cual se solventan los problemas de claridad requeridos. Cabe aclarar que esta modificación no amplia de ninguna manera la materia originalmente radicada, acorde a lo establecido en el artículo 34 de la Decisión 486.

De igual manera, el Oficio mencionado objeta la claridad de la reivindicación 1 por cuanto las frases: *"una capa de intercomunicación de procesos"* y *"una capa de aplicaciones"*, son de carácter general que sugieren de forma imprecisa que la protección se extiende a posibles variaciones o modificaciones.

En relación a esta objeción, mi representada manifiesta lo siguiente:

1. La *capa de intercomunicación de procesos* mencionada en la presente invención, se refiere a una arquitectura desarrollada para la intercomunicación entre los diferentes procesos que son llevados a cabo por el driver tales como: Petición de datos EM (29), Filtrado (30), Scoring (31), Corrección de Scoring (32), Extracción de características (33) y Clasificación LDA (34). Donde la arquitectura de la capa de intercomunicación se implementa por medio de colas tal como se especifica en las figuras 6 a 7 así como en el aparte descriptivo correspondiente a estas figuras.

Es claro que el elemento denominado *"capa de intercomunicación de procesos"*, es un elemento específico de la presente invención, definido concretamente en el aparte descriptivo, y delimitado en el pliego reivindicatorio. Para dar mayor claridad y precisión al pliego, se decidió modificar la frase: *"una capa de intercomunicación de procesos"*, por la frase: *"una capa de intercomunicación de procesos implementada por una arquitectura de colas"*, Con lo cual se solventan las objeciones realizadas a la claridad de la reivindicación.

2. La *capa de aplicaciones* a la que hace mención, se definió en la descripción de la presente invención como la capa donde se tienen los procesos que se encargan de mostrar la información al usuario final y que permiten la entrada de información al sistema por parte del usuario. En esta capa se encuentra:

– Perfilamiento del usuario: método de captura y perfilamiento, encargado de capturar señales, generar registros electromiográficos y crear un perfil de usuario que personalizará el sistema.
– Configuración de salidas de audio: procedimiento que gestiona sonidos, se encarga de personalizar las salidas de voz de acuerdo a las necesidades del usuario.
– Visualización de señal EMG: Visualización los registros electromiográficos del usuario.
– Reproducción de audio y realimentación visual: Para la reproducción de sonidos se ha desarrollado una aplicación, que carga la ruta de los archivos de sonido en el perfil de usuario, para

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

que cuando este haga uso del sistema sean reproducidos al ejecutar las diferentes secuencias de movimientos.

En este caso nuevamente se puede apreciar que el elemento denominado como "*capa de aplicaciones*", es un elemento específico con características específicas enmarcadas dentro de la estructura de la presente invención, por lo cual no se puede afirmar que tal elemento represente una forma imprecisa de definir la invención, al contrario, es un elemento que delimita la materia reclamada. Sin embargo, para dar mayor claridad y precisión al pliego, se modificó la frase: "*capa de aplicaciones*", por la frase: "*capa de aplicaciones de captura-perfilamiento y gestión de sonidos*", con lo cual se solventa la objeción planteada a la reivindicación.

Por lo anterior, consideramos que el capítulo reivindicatorio modificado solventa las objeciones trasladadas y cumple con el requisito de claridad de acuerdo con el artículo 30 de la Decisión 486, toda vez que el nuevo pliego es claro, conciso y está enteramente sustentado en la descripción. Igualmente, el nuevo pliego cumple con lo establecido en el Artículo 34 toda vez que no presenta ampliación de la materia divulgada en la solicitud inicial.

2. Examen de Patentabilidad

Nivel Inventivo (Art. 18 D486)

De acuerdo al examen de nivel inventivo realizado, la materia reclamada en la reivindicación 1 se considera obvia, por cuanto la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría la portabilidad del sistema de identificación de gestos del documento D2 en el sistema divulgado en el documento D1, para así obtener el objeto reclamado en la presente invención.

Con el fin de desvirtuar las afirmaciones hechas al respecto del nivel inventivo de la invención, nos permitimos presentar los siguientes argumentos:

1. En primer lugar, cabe destacar que el documento D1, si bien se refiere a un método para el procesamiento de voz basado en la captura de señales mioeléctricas, presenta una estructura física y un método de procesamiento completamente diferente a la arquitectura que enseña la presente invención. La diferencia más notoria está en la estructura del sistema portátil, la cual, en el caso de la presente invención, está conformada por una serie de capas entre las que se encuentran:

- una capa de hardware electrónico,
- una capa del driver,
- una capa de intercomunicación de procesos implementada por colas y
- una capa de aplicaciones de captura-perfilamiento y gestión de sonidos.

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

Ninguno de los documentos relacionados en el examen, muestran una estructura similar a esta. Cabe destacar que la estructura en capas se diseñó para distribuir las tareas a realizar en diferentes niveles, lo cual posee la ventaja que cada grupo de trabajo está totalmente abstraído del resto, y solo se deben conocer los comandos para realizar el intercambio de información entre ellos. Si alguna capa presenta una falla o requiere de algún cambio, solo se interviene a ese nivel sin necesidad de afectar los otros niveles. Adicionalmente, esta estructura presenta una solución escalable, flexible y reutilizable, que puede ser adaptada a diferentes necesidades al agregar nuevos elementos o hacer cambios en alguno de ellos.

En relación a la capa de hardware, la reivindicación especifica claramente las relaciones tanto estructurales como funcionales existentes entre los componentes tangibles del sistema:

"...el dispositivo portátil (5) se conecta de forma inalámbrica con el dispositivo de procesamiento (6) a través de un enlace inalámbrico entre un módulo de transmisión (9) del dispositivo portátil (5) con un dispositivo de comunicación (12) del dispositivo de procesamiento, donde el dispositivo portátil (5) comprende un circuito integrado SoC (8) y entradas para los electrodos de superficie autoadhesivos (7), y el dispositivo de procesamiento (6) comprende un driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) que procesa y gestiona unas aplicaciones (14) de captura-perfilamiento y gestión de sonidos, para procesar los datos y generar la salida de voz (15) y la realimentación visual (16), en donde se realiza una identificación de patrones de los movimientos mediante los procesos implementados en el driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13).." (Subrayado fuera de texto).

La estructura descrita se aprecia de mejor manera en las figuras 2 y 3 del documento:

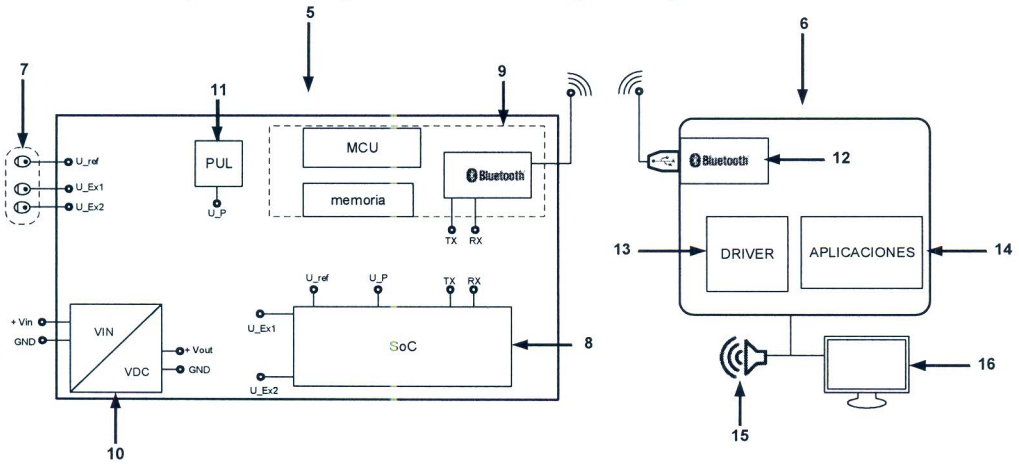


FIGURA 2

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

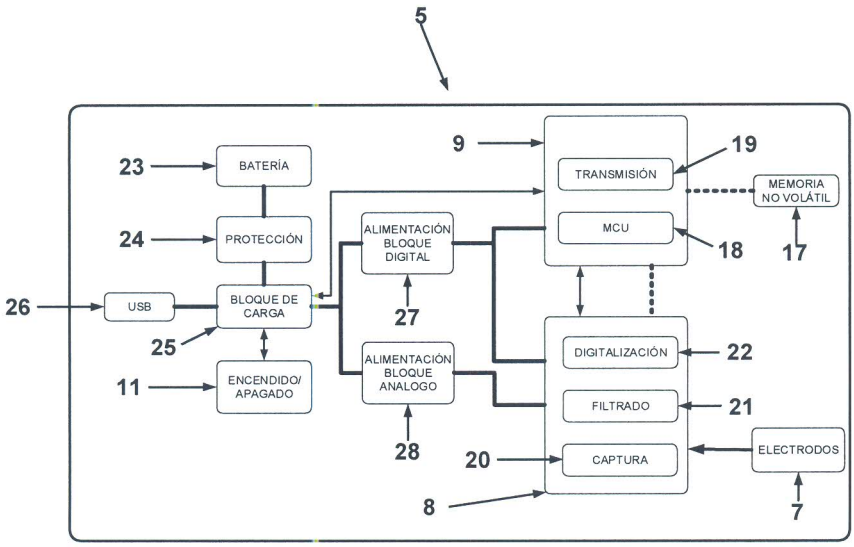


FIGURA 3

En donde se aprecia la clara diferencia con la estructura presentada en el documento D1

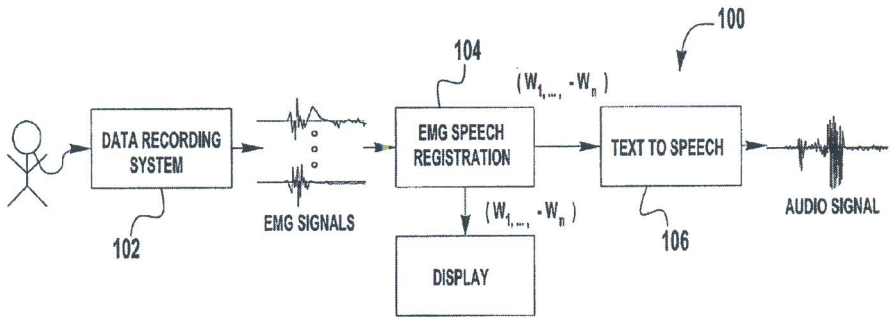


FIG. 4

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

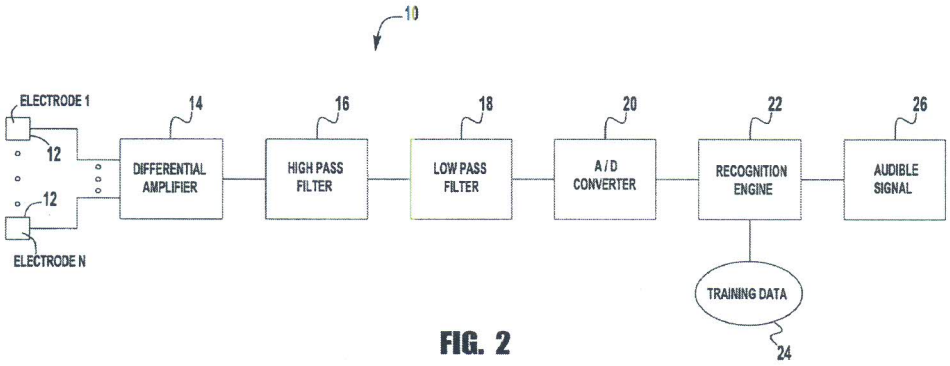


FIG. 2

Comparando las arquitecturas de ambas invenciones es claro que en la presente invención la implementación del dispositivo de procesamiento (6) es fundamental para lograr el objetivo de la invención toda vez que el peso del procesamiento de la señal, así como las aplicaciones para el perfilamiento y la gestión de los sonidos, están en las capas implementadas en tal dispositivo.

Por otro lado, en el examen se equipará la capa del driver de la presente invención, con un reconocedor de voz mioeléctrico (104), el cual, según la descripción, convierte las señales mioeléctricas en una forma escrita de la correspondiente voz. A diferencia de lo anterior, El driver desarrollado en la presente invención se implementó para extraer las características e identificar los patrones de movimiento en las señales, para que estas sean luego clasificadas y finalmente codificadas para generar las salidas de voz y realimentación visual. Lo anterior se logra gracias a los procesos ejecutados por el driver tales como: Petición de datos EMG (29), Filtrado (30), Scoring (31), Corrección de Scoring (32), Extracción de características (33) y Clasificación LDA (34). Todos estos procesos ejecutados mediante una arquitectura de colas, tal como se especifica en las figuras 6 y 7.

La estructura del driver divulgada, NO se presenta en ninguno de los documentos del estado del arte, por lo cual no se puede equiparar un reconocedor de voz, con toda una arquitectura de colas implementada en el dispositivo de procesamiento y que conforma la estructura del driver, la cual adicionalmente constituye la *aplicación práctica particular*, que crea la distinción patentable sobre el estado de la técnica de la presente invención.

En relación con la capa de intercomunicación de procesos y la capa de aplicaciones, el examen trasladado en el Oficio No. 11210, equipara tales elementos con un sistema de traducción silenciosa (200) que enseña el documento D1, y también que D1 menciona que el reconocimiento de voz basado en EMG se dirige a aplicaciones basadas en dispositivos personales.

Como se mencionó anteriormente, la capa de intercomunicación de procesos, se refiere a una arquitectura implementada por medio de colas y desarrollada para la intercomunicación entre los

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

diferentes procesos que son llevados a cabo por el driver. Esto difiere completamente de los elementos señalados en el examen, tal como el sistema de traducción. Es más, el documento D1 NO muestra ninguna estructura basada en un modelo de teoría de colas que pueda asimilarse a la arquitectura de intercomunicación de la presente invención. Por otro lado, es importante destacar que la presente invención tampoco implementa o se refiere a un sistema de traducción, ni se utiliza ninguna tecnología basada en *text to speech* tal como lo hace D1. La presente invención muestra una modalidad en la que el driver puede gestionar la salida de voz y retroalimentación visual en diversos idiomas, más no con la finalidad de traductor, sino con la misma finalidad de servir de medio de comunicación.

La capa de aplicaciones de la presente invención, se refiere al elemento sobre el cual se implementan los procesos que se encargan de mostrar la información al usuario final y que permiten la entrada de información al sistema por parte del usuario. En el caso de la presente invención, la capa de aplicaciones, corresponde a una aplicación práctica implementada en el dispositivo de procesamiento claramente definida y acotada a las aplicaciones de: perfilamiento de usuario, configuración de salidas de audio, visualización de la señal EMG y reproducción de audio y retroalimentación visual. De esta manera consideramos que es errado hacer una comparación de la capa de aplicaciones que es un elemento específico con funciones definidas, con la simple mención de unas aplicaciones basadas en dispositivos personales, que como puede notarse, se trata de una generalización del uso que se le da a un dispositivo móvil personal.

2. Por otra parte, cabe resaltar que, para afectar la patentabilidad del sistema, no basta con hacer un chequeo de los componentes que conforman la invención, sino también se deben evaluar las características estructurales y funcionales de la arquitectura del sistema como un todo. Tales características se refieren a la forma de conexión, las capacidades del sistema y la función de cada componente dentro de la estructura. En el examen realizado se puede apreciar que tales características no fueron consideradas. Por ejemplo, la reivindicación 1 especifica claramente que: "*la capa de hardware electrónico está compuesta por un dispositivo portátil y un dispositivo de procesamiento, y las otras capas se implementan sobre el dispositivo de procesamiento*".

En particular, el hecho de implementar las capas del sistema en el dispositivo de procesamiento, constituye una característica que es fundamental para entender el objeto de la presente invención, pues al tratarse esta de una invención implementada por computador (como se explica más adelante), la *aplicación práctica particular* de la invención está en la relación funcional de las capas implementadas en una estructura subyacente tangible tal como lo es el dispositivo de procesamiento. Esta característica NO se evidencia en ninguno de los documentos relacionados en el estado del arte, por lo cual se puede afirmar que tal característica se constituye como una distinción patentable sobre el estado de la técnica.

En particular, el documento D1 señala que: *Las señales se convierten A/D para su posterior procesamiento en dispositivos informáticos*. Sin embargo, la anterioridad NO menciona la

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

arquitectura implementada en los mencionados dispositivos informáticos, ni los procesos llevados a cabo sobre estos, ni tampoco se mencionan como son las relaciones estructurales existentes entre los componentes de hardware del sistema. La presente invención es suficientemente clara y especifica al definir cuáles son los elementos de hardware involucrados (*un dispositivo portátil (5) y un dispositivo de procesamiento (6)*), como se interconectan (*el dispositivo portátil (5) se conecta de forma inalámbrica con el dispositivo de procesamiento (6) a través de un enlace inalámbrico entre un módulo de transmisión (9) del dispositivo portátil (5) con un dispositivo de comunicación (12) del dispositivo de procesamiento*) y los procesos llevados a cabo sobre los mismos (*el dispositivo de procesamiento (6) comprende un driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) que procesa y gestiona unas aplicaciones (14) de captura-perfilamiento y gestión de sonidos, para procesar los datos y generar la salida de voz (15) y la realimentación visual (16)).*

Por su parte el documento D2 señala que *el dispositivo EMG portátil incluye un conjunto de sensores EMG y un procesador, el conjunto de sensores EMG acoplados comunicativamente al procesador.* En este caso es evidente que la estructura mencionada en el documento D2 difiere completamente del diseño desarrollado en la presente invención. En el documento D2 el peso del procesamiento y tratamiento de las señales, está en el procesador (130) embarcado en el dispositivo portátil (100). En el presente caso, los procesos de aprestamiento, identificación de patrones, clasificación, comunicación y demás, se ejecutan en el driver para el procesamiento de señales bioeléctricas implementado sobre el dispositivo de procesamiento de la invención. Es evidente la diferencia entre ambas arquitecturas, por lo cual NO son comparables.

3. Tal vez la característica más relevante de la presente invención está en que *el dispositivo de procesamiento (6) comprende un driver (13) que procesa y gestiona unas aplicaciones (14) de captura perfilamiento y gestión de sonidos, para procesar los datos y generar la salida de voz (15) y la realimentación visual (16)*. Según la materia que enseña el documento D1, se puede señalar que esta invención: i*ncluye métodos y sistemas que incluyen un bloque de grabación de datos con un micrófono que captura señales de audio y sensores que capturan una señal mioeléctrica que representan el habla, y un componente de reconocimiento que recibe las señales transmitidas, interpreta el contenido y genera en respuesta un texto hipotético*

Al respecto cabe señalar que: en primer lugar, el documento D1 se refiere a un método de reconocimiento de voz basado en la adquisición de señales mioeléctricas. Esto difiere del objeto de la presente invención, pues en este caso el objeto de la invención es la producción de voz hablada en base a unos patrones de movimiento establecidos, es decir, el objeto de la presente invención NO es el reconocimiento de voz, sino la producción de voz hablada. Como consecuencia de lo anterior, los métodos establecidos en cada invención difieren completamente, dado que, para hacer el reconocimiento de voz, los inventores del dispositivo del documento D1 apelaron a un método matemático para hallar una secuencia de estados probables, conocido como el algoritmo de Viterbi. Usando este método, la invención presentada en D1, define una hipótesis y calcula un

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

puntaje de Viterbi para cada palabra, con lo cual se puede construir un texto hipotético, como resultado para el reconocimiento de la voz.

En la presente invención, los procesos de producción de voz hablada, son llevados en la capa de Driver (2). El primer proceso que se ejecuta es la Petición de datos EMG (29) donde se envía solicitud al hardware del Sistema de la invención encargado de capturar señales EMG para convertir y muestrear señales en el conversor Análogo Digital (A/D). Estos son los datos de entrada de la cola de Filtrado f´(x) (40), en la que las señales adquiridas por el hardware del sistema son filtradas digitalmente para eliminar el ruido y los estados transientes. A continuación, se ejecuta la cola Scoring (42), en la que se detectan los movimientos significativos en una señal de EMG, los resultados, son ventanas de n datos de las que se dice si contienen información relevante o no (hay movimiento o no hay movimiento). La cola de Corrección de Scoring (44) compone los pedazos en una sola cola continua, ya que en el bloque anterior se detectan los posibles movimientos significativos en una señal de EMG, sin embargo, las ventanas no siempre son detectadas como un conjunto continuo sino como varios pedazos separados. En la cola de Extracción de características (46), se extraen las características de las señales EMG digitalizadas empleando métodos como: Varianza, Root Mean Square (RMS), Zero Crossings (ZC), y WaveformLength (WL). Finalmente, la cola de Clasificación LDA (Linear Discriminant Analysis) (48) utiliza un método de clasificación de patrones que toma como entrada un conjunto de características obtenidas en el bloque de Extracción de características, para así determinar que patrón de movimiento que realizó el usuario y por consiguiente indicar al sistema que audio reproducir para generar la salida de voz que desea el usuario.

Es notable la diferencia entre ambos procedimientos. Diferencia que se puede apreciar de forma más clara en las figuras 7 a 12, del pliego radicado inicialmente.

4. El último elemento relacionado en la reivindicación 1 se refiere a la identificación de los patrones de movimiento mediante los procesos implementados en el driver (13), procesos mencionados en el punto anterior.

Como se explicó arriba, el método para la obtención de un texto hipotético para el reconocimiento de voz, desarrollado en la anterioridad D1, se basa en la implementación del algoritmo de Viterbi a las señales mioléctricas capturadas cuando se produce la voz. Este método no está relacionado con los procedimientos realizados por el driver para el reconocimiento, extracción, clasificación y producción de voz de la presente invención, tal como se ha demostrado a lo largo del presente documento.

El documento D2 especifica una estructura donde *los circuitos de amplificación para amplificar las señales eléctricas proporcionadas por al menos un sensor EMG 110, un circuito de filtrado para eliminar las frecuencias de señal no deseadas de las señales proporcionadas por al menos un sensor EMG 110, y / o un circuito de conversión de analógico a digital para convertir señales analógicas en*

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

señales digitales. Esta estructura es comparable con una parte de la estructura del dispositivo portátil (5) de la presente invención, que como se aprecia en la figura 3, comprende un módulo de captura (20), una etapa de filtrado (21) y una etapa de digitalización (22). Sin embargo, la estructura relacionada en D2 no tiene nada que ver, con la arquitectura de la capa del driver (2), la cual está definida por los procesos de: Petición de datos EMG (29), Filtrado (30), Scoring (31), Corrección de Scoring (32), Extracción de características (33) y Clasificación LDA (34), donde tales procesos están comunicados entre sí por medio de colas de procesamiento de datos. De manera que la anterioridad D2 tampoco afecta esta característica esencial de la invención.

5. En relación al problema técnico objetivo planteado en el examen: *¿Cómo modificar el sistema conocido en D1 para brindarle autonomía al sistema y permitir analizar los datos adquiridos?*, se puede decir que:

En primer lugar, el problema fue planteado tomando como premisa que la única diferencia entre el documento D1 y la presente invención está en que en el sistema la capa de hardware electrónico está compuesta por un dispositivo portátil y un dispositivo de procesamiento, y las otras capas se implementan sobre el dispositivo de procesamiento. Sin embargo, como se demostró arriba, las diferencias entre el documento D1 y la presente invención son muchas más. Por ejemplo, la estructura del hardware, la arquitectura en capas, la capa del driver, la capa de intercomunicación de procesos, la capa de aplicaciones, los procesos implementados en el driver, el método de identificación de patrones de movimiento y demás. De tal forma que en el problema no puede limitarse a la modificación del sistema conocido en D1, ya que ambos sistemas son completamente diferentes.

En segundo lugar, mi representada considera que el análisis sobre el documento D2 es errado. Esto dado a que precisamente la portabilidad y capacidad de procesamiento de datos que se logra con la presente invención, está en que el driver se implementa sobre el dispositivo de procesamiento (6) NO sobre el dispositivo portátil (5). A diferencia de lo anterior, el documento D2 muestra un dispositivo donde el peso del procesamiento y análisis de las señales, está en el procesador del mismo dispositivo portátil, lo cual limita las capacidades de la invención al procesador embebido en tal dispositivo. De acuerdo a esto, problema planteado no puede resolverse mediante la inclusión de la materia que enseña el documento D2.

Con base a los argumentos anteriores, puede concluirse que la materia reclamada en la reivindicación 1 No puede derivarse de forma obvia de los documentos del estado del arte, motivo por el cual cumple con lo establecido en el artículo 18 de la Decisión 486.

Con relación a las afectaciones realizadas a las reivindicaciones dependientes, mi representada se permite manifestar lo siguiente:

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

1. Reivindicación 2. Según el examen de patentabilidad, el documento D2 divulga las características de esta reivindicación toda vez que el *procesador puede seleccionarse del grupo que consiste en: un microprocesador digital, un microcontrolador digital, un procesador de señal digital, una unidad de procesamiento de gráficos, un circuito integrado de aplicación específica, un conjunto de puertas programables y una unidad lógica programable (Pág. 3, Párr. 0022).*

Sin embargo, la reivindicación 2 no se refiere específicamente a un procesador, ni mucho menos a las opciones de selección del mismo. En esta reivindicación se especifica la estructura física del dispositivo portátil (5) la cual comprende: *"un módulo de comunicación (9) el cual comprende un microcontrolador (18) y un módulo de transmisión de datos (19) y está conectado al circuito integrado SoC (8) a través de una conexión física y a un bloque de memoria (17) la cual puede ser una memoria flash, memoria de estado sólido (FRAM) o similar".* De manera que la mención que hace el documento D2 a los diferentes tipos de procesadores que pueden seleccionarse, no afecta en nada, a la estructura física del dispositivo portátil, tal como se define en la reivindicación 2 por medio de sus características técnicas estructurales.

2. Reivindicación 3. Esta reivindicación establece que: *el circuito integrado SoC (8) recibe las señales análogas de los electrodos de superficie (7) en un módulo de captura (20), luego estas señales pasan por una etapa de filtrado (21) para ser posteriormente digitalizadas por el circuito integrado (8).* En el examen de patentabilidad realizado, se argumenta que estas características han sido divulgadas por el documento D1 toda vez que este menciona una configuración donde: *Se aplica un filtro de paso alto (16) para evitar artefactos de aliasing y un filtro de paso bajo (18) para reducir los artefactos de movimiento en las señales. Se despliega un convertidor A/D (20) para permitir un procesamiento y análisis adicional de los datos de EMG brutos. Los datos de EMG se introducen en un motor de reconocimiento (22) que ha sido entrenado mediante datos de entrenamiento (24) y se emite una señal audible (26) que representa la voz del usuario (Pág. 3, Párr. 0037).*

En este caso cabe aclarar que la reivindicación 3 está dirigida a especificar la estructura física del circuito integrado SoC, que hace parte del dispositivo portátil (5) de la presente invención. En el examen realizado, se relacionan elementos tales como un motor de reconocimiento, los datos de entrenamiento, la producción de voz y demás, que no corresponden al elemento que pretende definir la reivindicación en cuestión. Es decir, los procesos que se relacionan en el examen, en el caso de la presente invención, NO son realizados por el circuito integrado (8), esto debido principalmente a la diferencia de las arquitecturas presentadas en D1 y en la presente invención, las cuales, como ya se ha mencionado anteriormente, difieren tanto en su forma estructural como funcional.

3. Reivindicación 4. En la presente invención se presenta de una manera muy definida y acotada, la estructura de los circuitos de carga implementados en el dispositivo portátil (5). Tal estructura se puede apreciar en la figura 3 así como en la redacción de la reivindicación 4. En el examen

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

trasladado, se limitan a mencionar que el dispositivo del documento D2 puede incluir una batería y también puede incluir un mini puerto de bus serie universal.

Esta simple mención NO afecta la materia reivindicada, toda vez que en tal reivindicación no solo se mencionan una batería (23) y un puerto USB (26), sino muchos elementos adicionales tales como el bloque de carga (25), un interruptor de encendido (11) digital, y las fuentes de alimentación para los bloques digital (27) y análogo (28). Adicionalmente, la reivindicación también especifica las relaciones estructurales existentes entre los elementos y forma de conexión de los mismos, así como también los tipos de conexiones. Por lo anterior NO son aceptables los argumentos en contra de esta reivindicación.

4. Reivindicación 13. Esta reivindicación establece una modalidad de la invención en la cual *el driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) gestiona y procesa las aplicaciones (14) de captura-perfilamiento y gestión de sonidos genera la salida de voz y retroalimentación visual en diversos idiomas, pictogramas e ideogramas*. Como se argumentó más arriba, la presente invención no se trata de un dispositivo de traducción. Se trata de un dispositivo para la producción de voz, que puede implementarse para ser usado en diferentes idiomas. Adicionalmente, tienen la posibilidad de presentar una retroalimentación visual en pictogramas e ideogramas.

En el examen realizado, se comparan estás características con un sistema de traducción, donde el usuario habla en su propio idioma, y el dispositivo reproduciría su voz, pero en un idioma diferente, es decir, que este sistema se trata realmente de un sistema traductor, lo cual difiere del objeto de la presente invención.

5. No obstante, los argumentos técnicos presentados a favor de la novedad y nivel inventivo de la presente invención, se decidió unir las características técnicas especificadas en las reivindicaciones 2 y 3, para lograr mayor solidez en la especificación de la estructura del dispositivo portátil (5). Gracias a este cambio se presenta un nuevo pliego reivindicatorio conformado ahora por 12 reivindicaciones, el cual no amplia la materia originalmente radicada. En este pliego la nueva reivindicación 2 comprende la materia de las antiguas reivindicaciones 2 y 3 de la siguiente manera:

*2. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo portátil (5) comprende un circuito integrado SoC (8) que recibe las señales análogas de los electrodos de superficie (7) en un módulo de captura (20), luego estas señales pasan por una etapa de filtrado (21) y por una etapa de digitalización (22), las señales son transmitidas por un módulo de comunicación (9) el cual comprende un microcontrolador (18) y un módulo de transmisión de datos (19) y está conectado al circuito integrado SoC (8) a través de una conexión física y a un bloque de memoria (17) la cual puede ser una memoria flash, memoria de estado sólido (FRAM) o similar.*

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

El resto de reivindicaciones se mantuvieron con los cambios mencionados al principio de este memorial y con su correspondiente nueva numeración.

Por lo anterior se puede decir que el problema técnico que resuelve la presente invención, no podría ser resuelto de manera obvia por un técnico medio en la materia toda vez que ningún documento del estado del arte ni la combinación de los mismos, enseña un dispositivo para la generación de voz hablada, capaz de discriminar diversos patrones en las señales electromiográficas (EMG) tomadas desde algún grupo muscular funcional. Por tal motivo, el objeto reclamado en la presente invención también cumple con lo establecido en el artículo 18 de la Decisión 486.

Conclusión

Considerando los cambios realizados al pliego reivindicatorio, así como los argumentos presentados aquí a favor de la claridad y nivel inventivo de la materia reclamada, se puede concluir que el nuevo pliego reivindicatorio cumple con los requisitos establecidos en los artículos 30 y 18 de la Decisión 486, por cuanto la materia reivindicada en clara, concisa, nueva y no es obvia para la persona versada en la materia.

Renuncio al término faltante de traslado y les solicito otorgar el privilegio de patente aquí tramitado.

3. Respuesta a los argumentos del solicitante

Como respuesta a los argumentos presentados en fecha del 25 de septiembre de 2017, en relación al driver implementado en la arquitectura del sistema de la presente invención, su Oficina argumenta que:

el hecho de "sea implementado en un sistema de procesamiento digital" le confiere el carácter de software, razón por la cual se objeta, y se le recuerda al solicitante que el software no es patentable.

En relación a esta afirmación, consideramos necesario aclarar lo siguiente:

1. La presente solicitud no pretende solicitar protección sobre materia excluida de patentabilidad tal como lo es el software por sí mismo. En este punto es importante aclarar que el objeto reclamado es un sistema portátil para comunicación verbal alternativa a partir de señales electromiográficas, el cual comprende una capa de hardware constituida por un dispositivo portátil y un dispositivo de procesamiento. El sistema hace uso de un driver para el procesamiento de

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

señales bioeléctricas, más este driver NO es el objeto de la invención, sino que lo es el sistema completo como tal.

En segundo lugar, es importante recalcar que la presente solicitud corresponde a *una invención implementada por computador*. En la respuesta allegada por ustedes, se afirma que el hecho que el driver sea implementado en el sistema de procesamiento, le confiere un carácter no patentable por hacer referencia a un programa de carácter lógico, es decir que se está considerando a este elemento como una característica no técnica de la invención. Es importante señalar que la materia reclamada en este tipo de solicitudes comprende tanto características técnicas (tales como los elementos de hardware), como características no técnicas tal como la información o las instrucciones que serán procesadas por ese mismo hardware.

La interacción que existe entre los elementos de procesamiento y la información que se procesa a través de estos, es vital para lograr el objetivo de la invención. Por lo tanto, debido a que en este caso el driver se implementa en el dispositivo de procesamiento del sistema para llevar a cabo una tarea específica tal como lo es el procesamiento de las señales bioeléctricas, resulta entonces totalmente procedente considerar que el sistema de procesamiento y las instrucciones ejecutables, representan ambos las características técnicas necesarias de la invención para resolver el problema específico, de manera que en lugar de disociarse, deben considerarse en conjunto.

2. En relación a la modalidad de la presente invención, la Guía para Examen de Solicitudes de Patente de la Superintendencia, específicamente en el capítulo 6, se refiere a invenciones implementadas por computador. En este aparte se menciona que para que la solicitud pueda ser estudiada debe cumplir con los siguientes criterios:

"(1) La invención reivindicada, debe estar dirigida a una de las dos categorías legales aceptables según el artículo 14 D.486: Producto ó Procedimiento. (...) (2) La materia reclamada, no debe ser dirigida por completo a una excepción a la patentabilidad de las relacionadas en el artículo 15 de la D.486."

La presente invención cumple con los criterios anteriores por cuanto se refiere a un producto (*Sistema portátil para comunicación verbal alternativa a partir de señales electromiográficas*), y no reclama materia excluida de patentabilidad (como se demostró en el punto anterior). Ahora bien, el incluir en las reivindicaciones elementos funcionales tales como instrucciones ejecutables por un dispositivo de procesamiento, es perfectamente aceptable para este tipo de invenciones ya que estas características son la que precisamente permiten distinguir la materia reclamada del estado del arte, lo cual es acorde a lo mencionado en la guía:

"Adicionar limitaciones complementarias en la reivindicación, tales como instrucciones ejecutables, datos almacenados, no hace a la reivindicación "no aceptable"; siempre y cuando la reivindicación

Universidad Central NIT 860.024.746-1

en su conjunto tenga una aplicación real. El objeto reivindicado en su conjunto, sigue siendo una realización tangible y califica como un producto. Así entonces, las limitaciones adicionales en la reivindicación se evaluarán en función de si se distinguen de lo comprendido en el estado de la técnica".

Como se puede apreciar, en este caso la simple exposición de los elementos técnicos estructurales no es suficiente para que una persona versada en la materia entienda todo el desarrollo alcanzado en esta invención. En este punto es importante señalar que la materia que se reclama en la solicitud de la referencia, corresponde a la categoría de Invención Implementada por Computador, por lo cual según la guía es necesario indicar las funciones particulares de la máquina que se pretende proteger:

"la reivindicación debe transmitir con claridad que el equipo está programado para realizar los pasos del método según dicha programación, creado un ordenador de propósito especial, limitado al uso de la combinación particular de elementos reclamados (por ejemplo, instrucciones programadas), realizando la combinación de funciones particulares reclamadas" (Subrayado fuera de texto).

De manera que, considerando las aclaraciones anteriores y las modificaciones realizadas al pliego reivindicatorio, se considera que las objeciones relacionadas con la materia No patentable se encuentran superadas.

Cordialmente,

SHIRLEY SIERRA BARBOSA
Apoderada
T.P. 201.760 del C.S. de la J

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

REIVINDICACIONES

1. Un sistema portátil para comunicación verbal alternativa a partir de señales electromiográficas, el cual comprende una estructura conformada por una capa de hardware electrónico, un capa del driver, una capa de intercomunicación de procesos implementada por una arquitectura de colas y una capa de aplicaciones de captura-perfilamiento y gestión de sonidos, donde la capa de hardware electrónico está compuesta por un dispositivo portátil y un dispositivo de procesamiento, y las otras capas se implementan sobre el dispositivo de procesamiento, el sistema **caracterizado porque** el dispositivo portátil (5) se conecta de forma inalámbrica con el dispositivo de procesamiento (6) a través de un enlace inalámbrico entre un módulo de transmisión (9) del dispositivo portátil (5) con un dispositivo de comunicación (12) del dispositivo de procesamiento, donde el dispositivo portátil (5) comprende un circuito integrado SoC (8) y entradas para los electrodos de superficie autoadhesivos (7), y el dispositivo de procesamiento (6) comprende un driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) que procesa y gestiona unas aplicaciones (14) de captura-perfilamiento y gestión de sonidos, para procesar los datos y generar la salida de voz (15) y la realimentación visual (16), en donde se realiza una identificación de patrones de los movimientos mediante los procesos implementados en el driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) tales como Petición de datos EMG (29), Filtrado (30), Scoring (31), Corrección de Scoring (32), Extracción de características (33) y Clasificación LDA (34), siendo estos comunicados entre sí por medio de una arquitectura de colas de procesamiento de datos.

2. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo portátil (5) comprende un circuito integrado SoC (8) que recibe las señales análogas de los electrodos de superficie (7) en un módulo de captura (20), luego estas señales pasan por una etapa de filtrado (21) y por una etapa de digitalización (22), las señales son transmitidas por un módulo

de comunicación (9) el cual comprende un microcontrolador (18) y un módulo de transmisión de datos (19) y está conectado al circuito integrado SoC (8) a través de una conexión física y a un bloque de memoria (17) la cual puede ser una memoria flash, memoria de estado sólido (FRAM) o similar.

3. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la tarjeta electrónica del dispositivo portátil (5) es alimentada por una batería (23), la cual es alimentada desde un bloque de carga (25) a través de un módulo de protección (24); el bloque de carga (25) está conectado a un puerto USB (26) y a un interruptor de encendido (11) por medio de una conexión digital, donde el bloque de carga (25) recibe señales de control digitales desde el módulo de comunicación inalámbrica (9) y la salida del bloque de carga (25) va a una fuente de alimentación del bloque de electrónica digital (27) y a una fuente de alimentación para el bloque análogo (28), fuentes que alimentan respectivamente al módulo de comunicación (9) y al circuito integrado SoC (8).

4. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** los procesos de la capa (2) se gestionan y ejecutan por un driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) para llevar a cabo las siguientes instrucciones implementadas en el dispositivo de procesamiento:
   a) Solicitar al hardware del Sistema las señales EMG (39) para convertir y muestrear señales en el conversor Análogo Digital (A/D),
   b) Filtrar digitalmente las señales capturadas en la cola de Filtrado f´(x) (40),
   c) Ejecutar la cola Scoring (42) y detectar los posibles movimientos realizados dentro de la señal EMG.
   d) Componer los pedazos en una sola cola continua mediante la cola de Corrección de Scoring (44),
   e) Extraer las características de las señales EMG digitalizadas empleando métodos como: Varianza, Root Mean Square (RMS), Zero Crossings

(ZC), y WaveformLength (WL), en la cola de extracción de características (46) y,

f) Determinar el patrón de movimiento que realizó el usuario e indicar al sistema que audio reproducir para generar la salida de voz que desea el usuario en la cola de Clasificación LDA (48).

5. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** la secuencia de operación de la cola de filtrado se gestiona y ejecuta por un driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) para llevar a cabo las siguientes instrucciones implementadas en el dispositivo de procesamiento:
   a) Entrar los datos a una cola FIFO (50),
   b) Definir los atributos de la cola (51), en este caso la cola de filtrado posee los siguientes atributos:
      - coefb: Lista de coeficientes b, del filtro de primer orden.
      - coefa: Lista de coeficientes a, del filtro de primer orden.
      - umbral: Umbral para activación del filtro de primer orden.
      - signalfilt: Lista con la señal filtrada.
   c) Notificar a la función F'(x) que al menos hay un dato para procesar (52); F´(x) es una función estática inicializadora de la cola filtro,
   d) Inicializar la lista de coeficientes, el número de datos mínimo para procesar, el umbral para eliminación de picos (53),
   e) Procesar el dato y filtrarlo (54) y,
   f) Escribir el resultado (55) en las colas que se encuentran referenciadas en la lista de colas de salida.

6. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** la secuencia de operación de la Cola de Scoring se gestiona y ejecuta por un driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) para llevar a cabo las siguientes instrucciones implementadas en el dispositivo de procesamiento:

a) Entrar los datos a una cola FIFO (56),
b) Definir los atributos de la cola (57), Los cuales son:
   - threshold: umbral sobre el que se procesa el dato. Si no supera el umbral se da un score de 0. De lo contrario asigna un resultado de acuerdo a la posición del dato dentro de la ventana.
   - criteria: Si este valor es verdadero, se estará buscando ventanas por encima de un umbral (Buscando movimiento), si el valor es falso, se estará buscando detectar quietud,
c) Notificar a la función S'(x) que al menos hay un dato para procesar (58); S´(x) es una función estática inicializadora de la cola scoring,
d) Si hay n datos en la cola (59), generar un resultado general (60).
e) Asignar un umbral de detección mínimo, la cantidad de datos que mínimos que hay entre palabra y palabra, el offset, el tamaño en logaritmo base 2 de 1/4 de ventana y si se está buscando detectar movimiento o si es está buscando detectar quietud (61),
f) Evaluar si hay o no movimiento en los n datos (62); movimiento (63) o quietud (64)
g) Escribir la entrada de las colas de la lista de colas (65).

7. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** la secuencia de operación de la Cola de Corrección de Scoring se gestiona y ejecuta por un driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) para llevar a cabo las siguientes instrucciones implementadas en el dispositivo de procesamiento:
   a) Entrar los datos a una cola FIFO (66),
   b) Definir los atributos de la cola (67), Los cuales son:
      - max_separation: Número de muestras máximas que se puede separar dos pedazos de ventanas seguidos, sin que se consideren de una ventana distinta.
      - max_windowWidth: Tamaño máximo que puede tener un pedazo para ser considerado 'componente' de una ventana más grande.

c) Notificar a la función W'(x) que al menos hay un dato para procesar (68); W´(x) es una función estática inicializadora de la cola corrección de scoring,
d) Asignar el número de muestras máximas entre pedazos continuos que formarían parte de una misma ventana (69),
e) Asignar el tamaño máximo que tiene un pedazo componente (70),
f) Componer una sola ventana (71), donde el dato procesado es un pedazo de ventana que el utiliza con los últimos que haya tomado de la cola, correspondiente a un solo y verdadero movimiento. Esta ventana compuesta corresponde a un verdadero movimiento hecho por el paciente, y
g) Escribir en la entrada de las colas de la lista de colas (72).

8. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** la secuencia de operación de la Cola de Extracción se gestiona y ejecuta por un driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) para llevar a cabo las siguientes instrucciones implementadas en el dispositivo de procesamiento:
   a) Entrar una ventana (x) a una cola FIFO (73),
   b) Definir los atributos de la cola (74), Los cuales son:
      – signal: la señal de la cual se van a extraer las características.
   c) Notificar a la función Feat'(x,signal) que al menos hay una ventana para procesar (75); Feat'(x,signal) es una función estática inicializadora de la cola de extracción de características,
   d) Extraer las características de la señal (76) utilizando las dimensiones y características de la ventana.
   e) El resultado de la extracción de las características es una lista de características de la ventana (77),
   f) Insertar en la entrada de las colas de la lista de colas (78).

9. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** la secuencia de operación de la Cola de Clasificación LDA se gestiona y ejecuta por un driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) para llevar a cabo las siguientes instrucciones implementadas en el dispositivo de procesamiento:
   a) Entrar una lista de características provenientes de una ventana de movimiento (x) a una cola FIFO (79)
   b) Definir los atributos de la cola (80), Los cuales son:
      - Clasificador LDA: Objeto que proyecta lista de características para ser identificados.
   c) Notificar a la función QLDAProy'(x,signal) que al menos hay un conjunto de características para procesar (81); QLDAProy'(x,signal) es una función estática inicializadora de proyección e identificación LDA que utiliza como parámetro principal un clasificador LDA,
   d) Procesar el conjunto (82),
   e) Especificar e identificar a qué tipo de movimiento corresponde dicho conjunto de características (83) y,
   f) Insertar el resultado en la entrada de las colas de la lista de colas (84).

10. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la generación de voz y retroalimentación visual con el dispositivo de procesamiento (6) comprende un driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) que gestiona y procesa las aplicaciones (14) para llevar a cabo un conjunto de funciones en el dispositivo de procesamiento, en el que el conjunto de funciones incluye:
   a) Aprender los movimientos necesarios para identificar los patrones de movimiento en las señales electromiográficas correspondientes a distintos grupos musculares;
   b) Crear un perfil individual de cada usuario y guardar las respectivas señales EMG de cada movimiento y secuencia de movimientos realizados para el músculo seleccionado; y

c) Ingresar en el sistema el nombre del usuario, en donde se presenta una lista de palabras o frases teniendo en cuenta las funciones anteriores a) y b).

11. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) gestiona y procesa las aplicaciones (14) para llevar a cabo un conjunto de funciones que incluye:
    - Perfilamiento del usuario
    - Configuración de salidas de audio
    - Visualización de señal EMG
    - Reproducción de audio y realimentación visual

12. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) gestiona y procesa las aplicaciones (14) de captura-perfilamiento y gestión de sonidos genera la salida de voz y retroalimentación visual en diversos idiomas, pictogramas e ideogramas.

UNIVERSIDAD CENTRAL

Señores
DIRECCIONES DE NUEVAS CREACIONES
Delegatura para la Propiedad Industrial
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Bogotá D.C.

Referencia: Expediente **No. NC2017/0006787**
Respuesta al requerimiento técnico consignado en el Oficio No. 11210, con relación a la solicitud de patente titulada **"Sistema portátil para comunicación verbal alternativa a partir de señales electromiográficas"".**
Solicitante: UNIVERSIDAD CENTRAL, Kuspyde Ingeniería S.A.S

En relación con el expediente de la referencia y dando respuesta al último requerimiento recaído sobre este asunto, dentro de término otorgado para el efecto, se envía un nuevo pliego reivindicatorio donde se completaron los requisitos mencionados y se realizaron las correcciones de errores materiales en virtud del artículo 34 de la Decisión 486. Conforme a lo requerido se precisa lo siguiente:

1. De la solicitud de patente.

Reivindicaciones (Art. 30 D 486, Art. 22 PCT)

Según el requerimiento trasladado en el Oficio No. 11210, la reivindicación 1 no es clara porque el término "driver" es relativo, por lo cual no permite distinguir la invención del estado de la técnica.

Para dar respuesta a esta objeción se tiene lo siguiente:

1. El término "*driver*" o controlador de dispositivos, se refiere a las instrucciones ejecutables que permiten a un sistema operativo interaccionar con un periférico. Este término es ampliamente utilizado en el estado de la técnica y bien entendido por las personas medianamente versadas en el área. En el presente caso, el driver implementado para el procesamiento de las señales bioeléctricas, comprende una estructura de capas para distribuir las tareas a realizar en diferentes niveles, y además permite la integración de diversos programas, y aplicaciones que mejoran y complementan la usabilidad del dispositivo. Los procesos específicos implementados en el driver de la presente invención se pueden apreciar claramente en la figura 5 y la descripción de la misma figura, radicadas en el documento original.

Como se puede apreciar, el driver de la presente invención es lo suficientemente específico como para distinguir la presente invención del estado de la técnica. Sin embargo, en aras de aclarar la

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

materia reivindicada, se decidió modificar en la reivindicación 1 el término *driver (13)*, por el término *driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13)*, con lo cual se solventan los problemas de claridad requeridos. Cabe aclarar que esta modificación no amplia de ninguna manera la materia originalmente radicada, acorde a lo establecido en el artículo 34 de la Decisión 486.

De igual manera, el Oficio mencionado objeta la claridad de la reivindicación 1 por cuanto las frases: *"una capa de intercomunicación de procesos"* y *"una capa de aplicaciones"*, son de carácter general que sugieren de forma imprecisa que la protección se extiende a posibles variaciones o modificaciones.

En relación a esta objeción, mi representada manifiesta lo siguiente:

1. La *capa de intercomunicación de procesos* mencionada en la presente invención, se refiere a una arquitectura desarrollada para la intercomunicación entre los diferentes procesos que son llevados a cabo por el driver tales como: Petición de datos EM (29), Filtrado (30), Scoring (31), Corrección de Scoring (32), Extracción de características (33) y Clasificación LDA (34). Donde la arquitectura de la capa de intercomunicación se implementa por medio de colas tal como se especifica en las figuras 6 a 7 así como en el aparte descriptivo correspondiente a estas figuras.

Es claro que el elemento denominado *"capa de intercomunicación de procesos"*, es un elemento específico de la presente invención, definido concretamente en el aparte descriptivo, y delimitado en el pliego reivindicatorio. Para dar mayor claridad y precisión al pliego, se decidió modificar la frase: *"una capa de intercomunicación de procesos"*, por la frase: *"una capa de intercomunicación de procesos implementada por una arquitectura de colas"*, Con lo cual se solventan las objeciones realizadas a la claridad de la reivindicación.

2. La *capa de aplicaciones* a la que hace mención, se definió en la descripción de la presente invención como la capa donde se tienen los procesos que se encargan de mostrar la información al usuario final y que permiten la entrada de información al sistema por parte del usuario. En esta capa se encuentra:

– Perfilamiento del usuario: método de captura y perfilamiento, encargado de capturar señales, generar registros electromiográficos y crear un perfil de usuario que personalizará el sistema.
– Configuración de salidas de audio: procedimiento que gestiona sonidos, se encarga de personalizar las salidas de voz de acuerdo a las necesidades del usuario.
– Visualización de señal EMG: Visualización los registros electromiográficos del usuario.
– Reproducción de audio y realimentación visual: Para la reproducción de sonidos se ha desarrollado una aplicación, que carga la ruta de los archivos de sonido en el perfil de usuario, para

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

que cuando este haga uso del sistema sean reproducidos al ejecutar las diferentes secuencias de movimientos.

En este caso nuevamente se puede apreciar que el elemento denominado como "*capa de aplicaciones*", es un elemento específico con características específicas enmarcadas dentro de la estructura de la presente invención, por lo cual no se puede afirmar que tal elemento represente una forma imprecisa de definir la invención, al contrario, es un elemento que delimita la materia reclamada. Sin embargo, para dar mayor claridad y precisión al pliego, se modificó la frase: "*capa de aplicaciones*", por la frase: "*capa de aplicaciones de captura-perfilamiento y gestión de sonidos*", con lo cual se solventa la objeción planteada a la reivindicación.

Por lo anterior, consideramos que el capítulo reivindicatorio modificado solventa las objeciones trasladadas y cumple con el requisito de claridad de acuerdo con el artículo 30 de la Decisión 486, toda vez que el nuevo pliego es claro, conciso y está enteramente sustentado en la descripción. Igualmente, el nuevo pliego cumple con lo establecido en el Artículo 34 toda vez que no presenta ampliación de la materia divulgada en la solicitud inicial.

2. Examen de Patentabilidad

Nivel Inventivo (Art. 18 D486)

De acuerdo al examen de nivel inventivo realizado, la materia reclamada en la reivindicación 1 se considera obvia, por cuanto la persona del oficio normalmente versada en la materia incluiría la portabilidad del sistema de identificación de gestos del documento D2 en el sistema divulgado en el documento D1, para así obtener el objeto reclamado en la presente invención.

Con el fin de desvirtuar las afirmaciones hechas al respecto del nivel inventivo de la invención, nos permitimos presentar los siguientes argumentos:

1. En primer lugar, cabe destacar que el documento D1, si bien se refiere a un método para el procesamiento de voz basado en la captura de señales mioeléctricas, presenta una estructura física y un método de procesamiento completamente diferente a la arquitectura que enseña la presente invención. La diferencia más notoria está en la estructura del sistema portátil, la cual, en el caso de la presente invención, está conformada por una serie de capas entre las que se encuentran:

- una capa de hardware electrónico,
- una capa del driver,
- una capa de intercomunicación de procesos implementada por colas y
- una capa de aplicaciones de captura-perfilamiento y gestión de sonidos.

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

Ninguno de los documentos relacionados en el examen, muestran una estructura similar a esta. Cabe destacar que la estructura en capas se diseñó para distribuir las tareas a realizar en diferentes niveles, lo cual posee la ventaja que cada grupo de trabajo está totalmente abstraído del resto, y solo se deben conocer los comandos para realizar el intercambio de información entre ellos. Si alguna capa presenta una falla o requiere de algún cambio, solo se interviene a ese nivel sin necesidad de afectar los otros niveles. Adicionalmente, esta estructura presenta una solución escalable, flexible y reutilizable, que puede ser adaptada a diferentes necesidades al agregar nuevos elementos o hacer cambios en alguno de ellos.

En relación a la capa de hardware, la reivindicación especifica claramente las relaciones tanto estructurales como funcionales existentes entre los componentes tangibles del sistema:

"...el dispositivo portátil (5) se conecta de forma inalámbrica con el dispositivo de procesamiento (6) a través de un enlace inalámbrico entre un módulo de transmisión (9) del dispositivo portátil (5) con un dispositivo de comunicación (12) del dispositivo de procesamiento, donde el dispositivo portátil (5) comprende un circuito integrado SoC (8) y entradas para los electrodos de superficie autoadhesivos (7), y el dispositivo de procesamiento (6) comprende un driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) que procesa y gestiona unas aplicaciones (14) de captura-perfilamiento y gestión de sonidos, para procesar los datos y generar la salida de voz (15) y la realimentación visual (16), en donde se realiza una identificación de patrones de los movimientos mediante los procesos implementados en el driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13).." (Subrayado fuera de texto).

La estructura descrita se aprecia de mejor manera en las figuras 2 y 3 del documento:

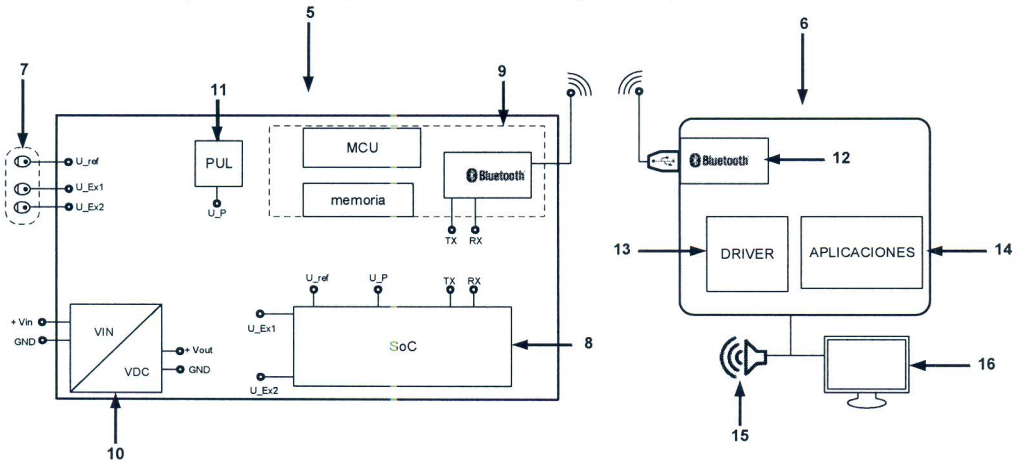


FIGURA 2

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

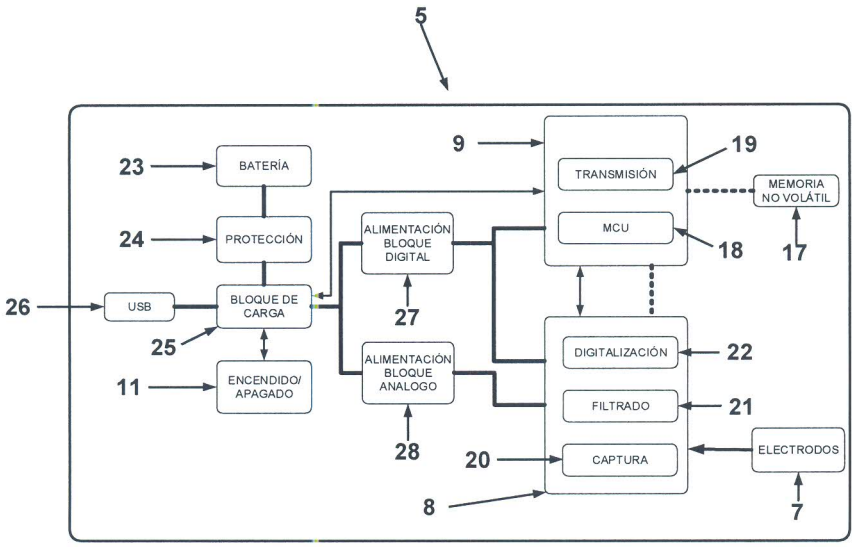


FIGURA 3

En donde se aprecia la clara diferencia con la estructura presentada en el documento D1

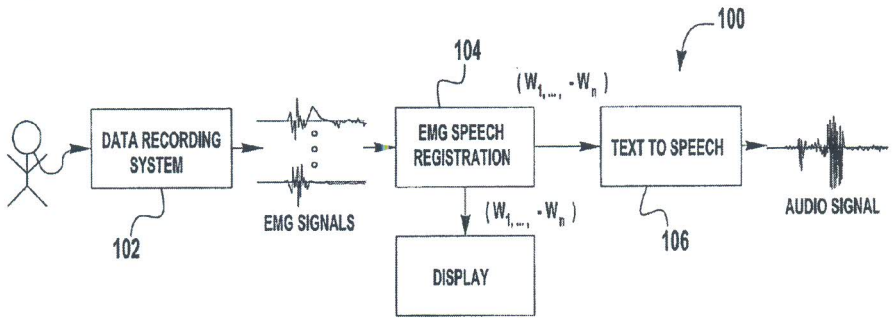


FIG. 4

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

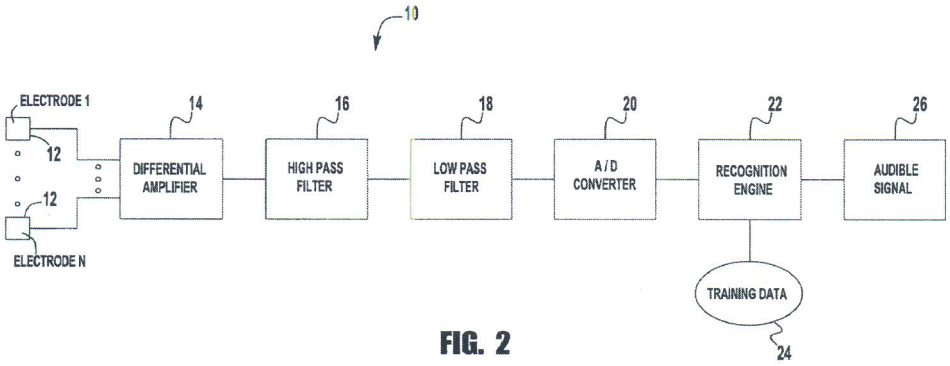


FIG. 2

Comparando las arquitecturas de ambas invenciones es claro que en la presente invención la implementación del dispositivo de procesamiento (6) es fundamental para lograr el objetivo de la invención toda vez que el peso del procesamiento de la señal, así como las aplicaciones para el perfilamiento y la gestión de los sonidos, están en las capas implementadas en tal dispositivo.

Por otro lado, en el examen se equipará la capa del driver de la presente invención, con un reconocedor de voz mioeléctrico (104), el cual, según la descripción, convierte las señales mioeléctricas en una forma escrita de la correspondiente voz. A diferencia de lo anterior, El driver desarrollado en la presente invención se implementó para extraer las características e identificar los patrones de movimiento en las señales, para que estas sean luego clasificadas y finalmente codificadas para generar las salidas de voz y realimentación visual. Lo anterior se logra gracias a los procesos ejecutados por el driver tales como: Petición de datos EMG (29), Filtrado (30), Scoring (31), Corrección de Scoring (32), Extracción de características (33) y Clasificación LDA (34). Todos estos procesos ejecutados mediante una arquitectura de colas, tal como se especifica en las figuras 6 y 7.

La estructura del driver divulgada, NO se presenta en ninguno de los documentos del estado del arte, por lo cual no se puede equiparar un reconocedor de voz, con toda una arquitectura de colas implementada en el dispositivo de procesamiento y que conforma la estructura del driver, la cual adicionalmente constituye la *aplicación práctica particular*, que crea la distinción patentable sobre el estado de la técnica de la presente invención.

En relación con la capa de intercomunicación de procesos y la capa de aplicaciones, el examen trasladado en el Oficio No. 11210, equipara tales elementos con un sistema de traducción silenciosa (200) que enseña el documento D1, y también que D1 menciona que el reconocimiento de voz basado en EMG se dirige a aplicaciones basadas en dispositivos personales.

Como se mencionó anteriormente, la capa de intercomunicación de procesos, se refiere a una arquitectura implementada por medio de colas y desarrollada para la intercomunicación entre los

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

diferentes procesos que son llevados a cabo por el driver. Esto difiere completamente de los elementos señalados en el examen, tal como el sistema de traducción. Es más, el documento D1 NO muestra ninguna estructura basada en un modelo de teoría de colas que pueda asimilarse a la arquitectura de intercomunicación de la presente invención. Por otro lado, es importante destacar que la presente invención tampoco implementa o se refiere a un sistema de traducción, ni se utiliza ninguna tecnología basada en *text to speech* tal como lo hace D1. La presente invención muestra una modalidad en la que el driver puede gestionar la salida de voz y retroalimentación visual en diversos idiomas, más no con la finalidad de traductor, sino con la misma finalidad de servir de medio de comunicación.

La capa de aplicaciones de la presente invención, se refiere al elemento sobre el cual se implementan los procesos que se encargan de mostrar la información al usuario final y que permiten la entrada de información al sistema por parte del usuario. En el caso de la presente invención, la capa de aplicaciones, corresponde a una aplicación práctica implementada en el dispositivo de procesamiento claramente definida y acotada a las aplicaciones de: perfilamiento de usuario, configuración de salidas de audio, visualización de la señal EMG y reproducción de audio y retroalimentación visual. De esta manera consideramos que es errado hacer una comparación de la capa de aplicaciones que es un elemento específico con funciones definidas, con la simple mención de unas aplicaciones basadas en dispositivos personales, que como puede notarse, se trata de una generalización del uso que se le da a un dispositivo móvil personal.

2. Por otra parte, cabe resaltar que, para afectar la patentabilidad del sistema, no basta con hacer un chequeo de los componentes que conforman la invención, sino también se deben evaluar las características estructurales y funcionales de la arquitectura del sistema como un todo. Tales características se refieren a la forma de conexión, las capacidades del sistema y la función de cada componente dentro de la estructura. En el examen realizado se puede apreciar que tales características no fueron consideradas. Por ejemplo, la reivindicación 1 especifica claramente que: "*la capa de hardware electrónico está compuesta por un dispositivo portátil y un dispositivo de procesamiento, y las otras capas se implementan sobre el dispositivo de procesamiento*".

En particular, el hecho de implementar las capas del sistema en el dispositivo de procesamiento, constituye una característica que es fundamental para entender el objeto de la presente invención, pues al tratarse esta de una invención implementada por computador (como se explica más adelante), la *aplicación práctica particular* de la invención está en la relación funcional de las capas implementadas en una estructura subyacente tangible tal como lo es el dispositivo de procesamiento. Esta característica NO se evidencia en ninguno de los documentos relacionados en el estado del arte, por lo cual se puede afirmar que tal característica se constituye como una distinción patentable sobre el estado de la técnica.

En particular, el documento D1 señala que: *Las señales se convierten A/D para su posterior procesamiento en dispositivos informáticos*. Sin embargo, la anterioridad NO menciona la

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

arquitectura implementada en los mencionados dispositivos informáticos, ni los procesos llevados a cabo sobre estos, ni tampoco se mencionan como son las relaciones estructurales existentes entre los componentes de hardware del sistema. La presente invención es suficientemente clara y especifica al definir cuáles son los elementos de hardware involucrados (*un dispositivo portátil (5) y un dispositivo de procesamiento (6)*), como se interconectan (*el dispositivo portátil (5) se conecta de forma inalámbrica con el dispositivo de procesamiento (6) a través de un enlace inalámbrico entre un módulo de transmisión (9) del dispositivo portátil (5) con un dispositivo de comunicación (12) del dispositivo de procesamiento*) y los procesos llevados a cabo sobre los mismos (*el dispositivo de procesamiento (6) comprende un driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) que procesa y gestiona unas aplicaciones (14) de captura-perfilamiento y gestión de sonidos, para procesar los datos y generar la salida de voz (15) y la realimentación visual (16)).*

Por su parte el documento D2 señala que *el dispositivo EMG portátil incluye un conjunto de sensores EMG y un procesador, el conjunto de sensores EMG acoplados comunicativamente al procesador.* En este caso es evidente que la estructura mencionada en el documento D2 difiere completamente del diseño desarrollado en la presente invención. En el documento D2 el peso del procesamiento y tratamiento de las señales, está en el procesador (130) embarcado en el dispositivo portátil (100). En el presente caso, los procesos de aprestamiento, identificación de patrones, clasificación, comunicación y demás, se ejecutan en el driver para el procesamiento de señales bioeléctricas implementado sobre el dispositivo de procesamiento de la invención. Es evidente la diferencia entre ambas arquitecturas, por lo cual NO son comparables.

3. Tal vez la característica más relevante de la presente invención está en que *el dispositivo de procesamiento (6) comprende un driver (13) que procesa y gestiona unas aplicaciones (14) de captura perfilamiento y gestión de sonidos, para procesar los datos y generar la salida de voz (15) y la realimentación visual (16)*. Según la materia que enseña el documento D1, se puede señalar que esta invención: i*ncluye métodos y sistemas que incluyen un bloque de grabación de datos con un micrófono que captura señales de audio y sensores que capturan una señal mioeléctrica que representan el habla, y un componente de reconocimiento que recibe las señales transmitidas, interpreta el contenido y genera en respuesta un texto hipotético*

Al respecto cabe señalar que: en primer lugar, el documento D1 se refiere a un método de reconocimiento de voz basado en la adquisición de señales mioeléctricas. Esto difiere del objeto de la presente invención, pues en este caso el objeto de la invención es la producción de voz hablada en base a unos patrones de movimiento establecidos, es decir, el objeto de la presente invención NO es el reconocimiento de voz, sino la producción de voz hablada. Como consecuencia de lo anterior, los métodos establecidos en cada invención difieren completamente, dado que, para hacer el reconocimiento de voz, los inventores del dispositivo del documento D1 apelaron a un método matemático para hallar una secuencia de estados probables, conocido como el algoritmo de Viterbi. Usando este método, la invención presentada en D1, define una hipótesis y calcula un

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

puntaje de Viterbi para cada palabra, con lo cual se puede construir un texto hipotético, como resultado para el reconocimiento de la voz.

En la presente invención, los procesos de producción de voz hablada, son llevados en la capa de Driver (2). El primer proceso que se ejecuta es la Petición de datos EMG (29) donde se envía solicitud al hardware del Sistema de la invención encargado de capturar señales EMG para convertir y muestrear señales en el conversor Análogo Digital (A/D). Estos son los datos de entrada de la cola de Filtrado f´(x) (40), en la que las señales adquiridas por el hardware del sistema son filtradas digitalmente para eliminar el ruido y los estados transientes. A continuación, se ejecuta la cola Scoring (42), en la que se detectan los movimientos significativos en una señal de EMG, los resultados, son ventanas de n datos de las que se dice si contienen información relevante o no (hay movimiento o no hay movimiento). La cola de Corrección de Scoring (44) compone los pedazos en una sola cola continua, ya que en el bloque anterior se detectan los posibles movimientos significativos en una señal de EMG, sin embargo, las ventanas no siempre son detectadas como un conjunto continuo sino como varios pedazos separados. En la cola de Extracción de características (46), se extraen las características de las señales EMG digitalizadas empleando métodos como: Varianza, Root Mean Square (RMS), Zero Crossings (ZC), y WaveformLength (WL). Finalmente, la cola de Clasificación LDA (Linear Discriminant Analysis) (48) utiliza un método de clasificación de patrones que toma como entrada un conjunto de características obtenidas en el bloque de Extracción de características, para así determinar que patrón de movimiento que realizó el usuario y por consiguiente indicar al sistema que audio reproducir para generar la salida de voz que desea el usuario.

Es notable la diferencia entre ambos procedimientos. Diferencia que se puede apreciar de forma más clara en las figuras 7 a 12, del pliego radicado inicialmente.

4. El último elemento relacionado en la reivindicación 1 se refiere a la identificación de los patrones de movimiento mediante los procesos implementados en el driver (13), procesos mencionados en el punto anterior.

Como se explicó arriba, el método para la obtención de un texto hipotético para el reconocimiento de voz, desarrollado en la anterioridad D1, se basa en la implementación del algoritmo de Viterbi a las señales mioléctricas capturadas cuando se produce la voz. Este método no está relacionado con los procedimientos realizados por el driver para el reconocimiento, extracción, clasificación y producción de voz de la presente invención, tal como se ha demostrado a lo largo del presente documento.

El documento D2 especifica una estructura donde *los circuitos de amplificación para amplificar las señales eléctricas proporcionadas por al menos un sensor EMG 110, un circuito de filtrado para eliminar las frecuencias de señal no deseadas de las señales proporcionadas por al menos un sensor EMG 110, y / o un circuito de conversión de analógico a digital para convertir señales analógicas en*

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

señales digitales. Esta estructura es comparable con una parte de la estructura del dispositivo portátil (5) de la presente invención, que como se aprecia en la figura 3, comprende un módulo de captura (20), una etapa de filtrado (21) y una etapa de digitalización (22). Sin embargo, la estructura relacionada en D2 no tiene nada que ver, con la arquitectura de la capa del driver (2), la cual está definida por los procesos de: Petición de datos EMG (29), Filtrado (30), Scoring (31), Corrección de Scoring (32), Extracción de características (33) y Clasificación LDA (34), donde tales procesos están comunicados entre sí por medio de colas de procesamiento de datos. De manera que la anterioridad D2 tampoco afecta esta característica esencial de la invención.

5. En relación al problema técnico objetivo planteado en el examen: *¿Cómo modificar el sistema conocido en D1 para brindarle autonomía al sistema y permitir analizar los datos adquiridos?*, se puede decir que:

En primer lugar, el problema fue planteado tomando como premisa que la única diferencia entre el documento D1 y la presente invención está en que en el sistema la capa de hardware electrónico está compuesta por un dispositivo portátil y un dispositivo de procesamiento, y las otras capas se implementan sobre el dispositivo de procesamiento. Sin embargo, como se demostró arriba, las diferencias entre el documento D1 y la presente invención son muchas más. Por ejemplo, la estructura del hardware, la arquitectura en capas, la capa del driver, la capa de intercomunicación de procesos, la capa de aplicaciones, los procesos implementados en el driver, el método de identificación de patrones de movimiento y demás. De tal forma que en el problema no puede limitarse a la modificación del sistema conocido en D1, ya que ambos sistemas son completamente diferentes.

En segundo lugar, mi representada considera que el análisis sobre el documento D2 es errado. Esto dado a que precisamente la portabilidad y capacidad de procesamiento de datos que se logra con la presente invención, está en que el driver se implementa sobre el dispositivo de procesamiento (6) NO sobre el dispositivo portátil (5). A diferencia de lo anterior, el documento D2 muestra un dispositivo donde el peso del procesamiento y análisis de las señales, está en el procesador del mismo dispositivo portátil, lo cual limita las capacidades de la invención al procesador embebido en tal dispositivo. De acuerdo a esto, problema planteado no puede resolverse mediante la inclusión de la materia que enseña el documento D2.

Con base a los argumentos anteriores, puede concluirse que la materia reclamada en la reivindicación 1 No puede derivarse de forma obvia de los documentos del estado del arte, motivo por el cual cumple con lo establecido en el artículo 18 de la Decisión 486.

Con relación a las afectaciones realizadas a las reivindicaciones dependientes, mi representada se permite manifestar lo siguiente:

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

1. Reivindicación 2. Según el examen de patentabilidad, el documento D2 divulga las características de esta reivindicación toda vez que el *procesador puede seleccionarse del grupo que consiste en: un microprocesador digital, un microcontrolador digital, un procesador de señal digital, una unidad de procesamiento de gráficos, un circuito integrado de aplicación específica, un conjunto de puertas programables y una unidad lógica programable (Pág. 3, Párr. 0022).*

Sin embargo, la reivindicación 2 no se refiere específicamente a un procesador, ni mucho menos a las opciones de selección del mismo. En esta reivindicación se especifica la estructura física del dispositivo portátil (5) la cual comprende: *"un módulo de comunicación (9) el cual comprende un microcontrolador (18) y un módulo de transmisión de datos (19) y está conectado al circuito integrado SoC (8) a través de una conexión física y a un bloque de memoria (17) la cual puede ser una memoria flash, memoria de estado sólido (FRAM) o similar".* De manera que la mención que hace el documento D2 a los diferentes tipos de procesadores que pueden seleccionarse, no afecta en nada, a la estructura física del dispositivo portátil, tal como se define en la reivindicación 2 por medio de sus características técnicas estructurales.

2. Reivindicación 3. Esta reivindicación establece que: *el circuito integrado SoC (8) recibe las señales análogas de los electrodos de superficie (7) en un módulo de captura (20), luego estas señales pasan por una etapa de filtrado (21) para ser posteriormente digitalizadas por el circuito integrado (8).* En el examen de patentabilidad realizado, se argumenta que estas características han sido divulgadas por el documento D1 toda vez que este menciona una configuración donde: *Se aplica un filtro de paso alto (16) para evitar artefactos de aliasing y un filtro de paso bajo (18) para reducir los artefactos de movimiento en las señales. Se despliega un convertidor A/D (20) para permitir un procesamiento y análisis adicional de los datos de EMG brutos. Los datos de EMG se introducen en un motor de reconocimiento (22) que ha sido entrenado mediante datos de entrenamiento (24) y se emite una señal audible (26) que representa la voz del usuario (Pág. 3, Párr. 0037).*

En este caso cabe aclarar que la reivindicación 3 está dirigida a especificar la estructura física del circuito integrado SoC, que hace parte del dispositivo portátil (5) de la presente invención. En el examen realizado, se relacionan elementos tales como un motor de reconocimiento, los datos de entrenamiento, la producción de voz y demás, que no corresponden al elemento que pretende definir la reivindicación en cuestión. Es decir, los procesos que se relacionan en el examen, en el caso de la presente invención, NO son realizados por el circuito integrado (8), esto debido principalmente a la diferencia de las arquitecturas presentadas en D1 y en la presente invención, las cuales, como ya se ha mencionado anteriormente, difieren tanto en su forma estructural como funcional.

3. Reivindicación 4. En la presente invención se presenta de una manera muy definida y acotada, la estructura de los circuitos de carga implementados en el dispositivo portátil (5). Tal estructura se puede apreciar en la figura 3 así como en la redacción de la reivindicación 4. En el examen

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

trasladado, se limitan a mencionar que el dispositivo del documento D2 puede incluir una batería y también puede incluir un mini puerto de bus serie universal.

Esta simple mención NO afecta la materia reivindicada, toda vez que en tal reivindicación no solo se mencionan una batería (23) y un puerto USB (26), sino muchos elementos adicionales tales como el bloque de carga (25), un interruptor de encendido (11) digital, y las fuentes de alimentación para los bloques digital (27) y análogo (28). Adicionalmente, la reivindicación también especifica las relaciones estructurales existentes entre los elementos y forma de conexión de los mismos, así como también los tipos de conexiones. Por lo anterior NO son aceptables los argumentos en contra de esta reivindicación.

4. Reivindicación 13. Esta reivindicación establece una modalidad de la invención en la cual *el driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) gestiona y procesa las aplicaciones (14) de captura-perfilamiento y gestión de sonidos genera la salida de voz y retroalimentación visual en diversos idiomas, pictogramas e ideogramas*. Como se argumentó más arriba, la presente invención no se trata de un dispositivo de traducción. Se trata de un dispositivo para la producción de voz, que puede implementarse para ser usado en diferentes idiomas. Adicionalmente, tienen la posibilidad de presentar una retroalimentación visual en pictogramas e ideogramas.

En el examen realizado, se comparan estás características con un sistema de traducción, donde el usuario habla en su propio idioma, y el dispositivo reproduciría su voz, pero en un idioma diferente, es decir, que este sistema se trata realmente de un sistema traductor, lo cual difiere del objeto de la presente invención.

5. No obstante, los argumentos técnicos presentados a favor de la novedad y nivel inventivo de la presente invención, se decidió unir las características técnicas especificadas en las reivindicaciones 2 y 3, para lograr mayor solidez en la especificación de la estructura del dispositivo portátil (5). Gracias a este cambio se presenta un nuevo pliego reivindicatorio conformado ahora por 12 reivindicaciones, el cual no amplia la materia originalmente radicada. En este pliego la nueva reivindicación 2 comprende la materia de las antiguas reivindicaciones 2 y 3 de la siguiente manera:

*2. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo portátil (5) comprende un circuito integrado SoC (8) que recibe las señales análogas de los electrodos de superficie (7) en un módulo de captura (20), luego estas señales pasan por una etapa de filtrado (21) y por una etapa de digitalización (22), las señales son transmitidas por un módulo de comunicación (9) el cual comprende un microcontrolador (18) y un módulo de transmisión de datos (19) y está conectado al circuito integrado SoC (8) a través de una conexión física y a un bloque de memoria (17) la cual puede ser una memoria flash, memoria de estado sólido (FRAM) o similar.*

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

El resto de reivindicaciones se mantuvieron con los cambios mencionados al principio de este memorial y con su correspondiente nueva numeración.

Por lo anterior se puede decir que el problema técnico que resuelve la presente invención, no podría ser resuelto de manera obvia por un técnico medio en la materia toda vez que ningún documento del estado del arte ni la combinación de los mismos, enseña un dispositivo para la generación de voz hablada, capaz de discriminar diversos patrones en las señales electromiográficas (EMG) tomadas desde algún grupo muscular funcional. Por tal motivo, el objeto reclamado en la presente invención también cumple con lo establecido en el artículo 18 de la Decisión 486.

Conclusión

Considerando los cambios realizados al pliego reivindicatorio, así como los argumentos presentados aquí a favor de la claridad y nivel inventivo de la materia reclamada, se puede concluir que el nuevo pliego reivindicatorio cumple con los requisitos establecidos en los artículos 30 y 18 de la Decisión 486, por cuanto la materia reivindicada en clara, concisa, nueva y no es obvia para la persona versada en la materia.

Renuncio al término faltante de traslado y les solicito otorgar el privilegio de patente aquí tramitado.

3. Respuesta a los argumentos del solicitante

Como respuesta a los argumentos presentados en fecha del 25 de septiembre de 2017, en relación al driver implementado en la arquitectura del sistema de la presente invención, su Oficina argumenta que:

el hecho de "sea implementado en un sistema de procesamiento digital" le confiere el carácter de software, razón por la cual se objeta, y se le recuerda al solicitante que el software no es patentable.

En relación a esta afirmación, consideramos necesario aclarar lo siguiente:

1. La presente solicitud no pretende solicitar protección sobre materia excluida de patentabilidad tal como lo es el software por sí mismo. En este punto es importante aclarar que el objeto reclamado es un sistema portátil para comunicación verbal alternativa a partir de señales electromiográficas, el cual comprende una capa de hardware constituida por un dispositivo portátil y un dispositivo de procesamiento. El sistema hace uso de un driver para el procesamiento de

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

señales bioeléctricas, más este driver NO es el objeto de la invención, sino que lo es el sistema completo como tal.

En segundo lugar, es importante recalcar que la presente solicitud corresponde a *una invención implementada por computador*. En la respuesta allegada por ustedes, se afirma que el hecho que el driver sea implementado en el sistema de procesamiento, le confiere un carácter no patentable por hacer referencia a un programa de carácter lógico, es decir que se está considerando a este elemento como una característica no técnica de la invención. Es importante señalar que la materia reclamada en este tipo de solicitudes comprende tanto características técnicas (tales como los elementos de hardware), como características no técnicas tal como la información o las instrucciones que serán procesadas por ese mismo hardware.

La interacción que existe entre los elementos de procesamiento y la información que se procesa a través de estos, es vital para lograr el objetivo de la invención. Por lo tanto, debido a que en este caso el driver se implementa en el dispositivo de procesamiento del sistema para llevar a cabo una tarea específica tal como lo es el procesamiento de las señales bioeléctricas, resulta entonces totalmente procedente considerar que el sistema de procesamiento y las instrucciones ejecutables, representan ambos las características técnicas necesarias de la invención para resolver el problema específico, de manera que en lugar de disociarse, deben considerarse en conjunto.

2. En relación a la modalidad de la presente invención, la Guía para Examen de Solicitudes de Patente de la Superintendencia, específicamente en el capítulo 6, se refiere a invenciones implementadas por computador. En este aparte se menciona que para que la solicitud pueda ser estudiada debe cumplir con los siguientes criterios:

"(1) La invención reivindicada, debe estar dirigida a una de las dos categorías legales aceptables según el artículo 14 D.486: Producto ó Procedimiento. (...) (2) La materia reclamada, no debe ser dirigida por completo a una excepción a la patentabilidad de las relacionadas en el artículo 15 de la D.486."

La presente invención cumple con los criterios anteriores por cuanto se refiere a un producto (*Sistema portátil para comunicación verbal alternativa a partir de señales electromiográficas*), y no reclama materia excluida de patentabilidad (como se demostró en el punto anterior). Ahora bien, el incluir en las reivindicaciones elementos funcionales tales como instrucciones ejecutables por un dispositivo de procesamiento, es perfectamente aceptable para este tipo de invenciones ya que estas características son la que precisamente permiten distinguir la materia reclamada del estado del arte, lo cual es acorde a lo mencionado en la guía:

"Adicionar limitaciones complementarias en la reivindicación, tales como instrucciones ejecutables, datos almacenados, no hace a la reivindicación "no aceptable"; siempre y cuando la reivindicación

Universidad Central NIT 860.024.746-1

en su conjunto tenga una aplicación real. El objeto reivindicado en su conjunto, sigue siendo una realización tangible y califica como un producto. Así entonces, las limitaciones adicionales en la reivindicación se evaluarán en función de si se distinguen de lo comprendido en el estado de la técnica".

Como se puede apreciar, en este caso la simple exposición de los elementos técnicos estructurales no es suficiente para que una persona versada en la materia entienda todo el desarrollo alcanzado en esta invención. En este punto es importante señalar que la materia que se reclama en la solicitud de la referencia, corresponde a la categoría de Invención Implementada por Computador, por lo cual según la guía es necesario indicar las funciones particulares de la máquina que se pretende proteger:

"la reivindicación debe transmitir con claridad que el equipo está programado para realizar los pasos del método según dicha programación, creado un ordenador de propósito especial, limitado al uso de la combinación particular de elementos reclamados (por ejemplo, instrucciones programadas), realizando la combinación de funciones particulares reclamadas" (Subrayado fuera de texto).

De manera que, considerando las aclaraciones anteriores y las modificaciones realizadas al pliego reivindicatorio, se considera que las objeciones relacionadas con la materia No patentable se encuentran superadas.

Cordialmente,

SHIRLEY SIERRA BARBOSA
Apoderada
T.P. 201.760 del C.S. de la J

Universidad Central NIT. 860.024.746-1

REIVINDICACIONES

1. Un sistema portátil para comunicación verbal alternativa a partir de señales electromiográficas, el cual comprende una estructura conformada por una capa de hardware electrónico, un capa del driver, una capa de intercomunicación de procesos implementada por una arquitectura de colas y una capa de aplicaciones de captura-perfilamiento y gestión de sonidos, donde la capa de hardware electrónico está compuesta por un dispositivo portátil y un dispositivo de procesamiento, y las otras capas se implementan sobre el dispositivo de procesamiento, el sistema **caracterizado porque** el dispositivo portátil (5) se conecta de forma inalámbrica con el dispositivo de procesamiento (6) a través de un enlace inalámbrico entre un módulo de transmisión (9) del dispositivo portátil (5) con un dispositivo de comunicación (12) del dispositivo de procesamiento, donde el dispositivo portátil (5) comprende un circuito integrado SoC (8) y entradas para los electrodos de superficie autoadhesivos (7), y el dispositivo de procesamiento (6) comprende un driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) que procesa y gestiona unas aplicaciones (14) de captura-perfilamiento y gestión de sonidos, para procesar los datos y generar la salida de voz (15) y la realimentación visual (16), en donde se realiza una identificación de patrones de los movimientos mediante los procesos implementados en el driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) tales como Petición de datos EMG (29), Filtrado (30), Scoring (31), Corrección de Scoring (32), Extracción de características (33) y Clasificación LDA (34), siendo estos comunicados entre sí por medio de una arquitectura de colas de procesamiento de datos.

2. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo portátil (5) comprende un circuito integrado SoC (8) que recibe las señales análogas de los electrodos de superficie (7) en un módulo de captura (20), luego estas señales pasan por una etapa de filtrado (21) y por una etapa de digitalización (22), las señales son transmitidas por un módulo

de comunicación (9) el cual comprende un microcontrolador (18) y un módulo de transmisión de datos (19) y está conectado al circuito integrado SoC (8) a través de una conexión física y a un bloque de memoria (17) la cual puede ser una memoria flash, memoria de estado sólido (FRAM) o similar.

3. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la tarjeta electrónica del dispositivo portátil (5) es alimentada por una batería (23), la cual es alimentada desde un bloque de carga (25) a través de un módulo de protección (24); el bloque de carga (25) está conectado a un puerto USB (26) y a un interruptor de encendido (11) por medio de una conexión digital, donde el bloque de carga (25) recibe señales de control digitales desde el módulo de comunicación inalámbrica (9) y la salida del bloque de carga (25) va a una fuente de alimentación del bloque de electrónica digital (27) y a una fuente de alimentación para el bloque análogo (28), fuentes que alimentan respectivamente al módulo de comunicación (9) y al circuito integrado SoC (8).

4. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** los procesos de la capa (2) se gestionan y ejecutan por un driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) para llevar a cabo las siguientes instrucciones implementadas en el dispositivo de procesamiento:
   a) Solicitar al hardware del Sistema las señales EMG (39) para convertir y muestrear señales en el conversor Análogo Digital (A/D),
   b) Filtrar digitalmente las señales capturadas en la cola de Filtrado f´(x) (40),
   c) Ejecutar la cola Scoring (42) y detectar los posibles movimientos realizados dentro de la señal EMG.
   d) Componer los pedazos en una sola cola continua mediante la cola de Corrección de Scoring (44),
   e) Extraer las características de las señales EMG digitalizadas empleando métodos como: Varianza, Root Mean Square (RMS), Zero Crossings

(ZC), y WaveformLength (WL), en la cola de extracción de características (46) y,

f) Determinar el patrón de movimiento que realizó el usuario e indicar al sistema que audio reproducir para generar la salida de voz que desea el usuario en la cola de Clasificación LDA (48).

5. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** la secuencia de operación de la cola de filtrado se gestiona y ejecuta por un driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) para llevar a cabo las siguientes instrucciones implementadas en el dispositivo de procesamiento:
   a) Entrar los datos a una cola FIFO (50),
   b) Definir los atributos de la cola (51), en este caso la cola de filtrado posee los siguientes atributos:
      - coefb: Lista de coeficientes b, del filtro de primer orden.
      - coefa: Lista de coeficientes a, del filtro de primer orden.
      - umbral: Umbral para activación del filtro de primer orden.
      - signalfilt: Lista con la señal filtrada.
   c) Notificar a la función F'(x) que al menos hay un dato para procesar (52); F´(x) es una función estática inicializadora de la cola filtro,
   d) Inicializar la lista de coeficientes, el número de datos mínimo para procesar, el umbral para eliminación de picos (53),
   e) Procesar el dato y filtrarlo (54) y,
   f) Escribir el resultado (55) en las colas que se encuentran referenciadas en la lista de colas de salida.

6. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** la secuencia de operación de la Cola de Scoring se gestiona y ejecuta por un driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) para llevar a cabo las siguientes instrucciones implementadas en el dispositivo de procesamiento:

a) Entrar los datos a una cola FIFO (56),
b) Definir los atributos de la cola (57), Los cuales son:
   - threshold: umbral sobre el que se procesa el dato. Si no supera el umbral se da un score de 0. De lo contrario asigna un resultado de acuerdo a la posición del dato dentro de la ventana.
   - criteria: Si este valor es verdadero, se estará buscando ventanas por encima de un umbral (Buscando movimiento), si el valor es falso, se estará buscando detectar quietud,
c) Notificar a la función S'(x) que al menos hay un dato para procesar (58); S´(x) es una función estática inicializadora de la cola scoring,
d) Si hay n datos en la cola (59), generar un resultado general (60).
e) Asignar un umbral de detección mínimo, la cantidad de datos que mínimos que hay entre palabra y palabra, el offset, el tamaño en logaritmo base 2 de 1/4 de ventana y si se está buscando detectar movimiento o si es está buscando detectar quietud (61),
f) Evaluar si hay o no movimiento en los n datos (62); movimiento (63) o quietud (64)
g) Escribir la entrada de las colas de la lista de colas (65).

7. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** la secuencia de operación de la Cola de Corrección de Scoring se gestiona y ejecuta por un driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) para llevar a cabo las siguientes instrucciones implementadas en el dispositivo de procesamiento:
   a) Entrar los datos a una cola FIFO (66),
   b) Definir los atributos de la cola (67), Los cuales son:
      - max_separation: Número de muestras máximas que se puede separar dos pedazos de ventanas seguidos, sin que se consideren de una ventana distinta.
      - max_windowWidth: Tamaño máximo que puede tener un pedazo para ser considerado 'componente' de una ventana más grande.

c) Notificar a la función W'(x) que al menos hay un dato para procesar (68); W´(x) es una función estática inicializadora de la cola corrección de scoring,
d) Asignar el número de muestras máximas entre pedazos continuos que formarían parte de una misma ventana (69),
e) Asignar el tamaño máximo que tiene un pedazo componente (70),
f) Componer una sola ventana (71), donde el dato procesado es un pedazo de ventana que el utiliza con los últimos que haya tomado de la cola, correspondiente a un solo y verdadero movimiento. Esta ventana compuesta corresponde a un verdadero movimiento hecho por el paciente, y
g) Escribir en la entrada de las colas de la lista de colas (72).

8. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** la secuencia de operación de la Cola de Extracción se gestiona y ejecuta por un driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) para llevar a cabo las siguientes instrucciones implementadas en el dispositivo de procesamiento:
   a) Entrar una ventana (x) a una cola FIFO (73),
   b) Definir los atributos de la cola (74), Los cuales son:
      – signal: la señal de la cual se van a extraer las características.
   c) Notificar a la función Feat'(x,signal) que al menos hay una ventana para procesar (75); Feat'(x,signal) es una función estática inicializadora de la cola de extracción de características,
   d) Extraer las características de la señal (76) utilizando las dimensiones y características de la ventana.
   e) El resultado de la extracción de las características es una lista de características de la ventana (77),
   f) Insertar en la entrada de las colas de la lista de colas (78).

9. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** la secuencia de operación de la Cola de Clasificación LDA se gestiona y ejecuta por un driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) para llevar a cabo las siguientes instrucciones implementadas en el dispositivo de procesamiento:
   a) Entrar una lista de características provenientes de una ventana de movimiento (x) a una cola FIFO (79)
   b) Definir los atributos de la cola (80), Los cuales son:
      - Clasificador LDA: Objeto que proyecta lista de características para ser identificados.
   c) Notificar a la función QLDAProy'(x,signal) que al menos hay un conjunto de características para procesar (81); QLDAProy'(x,signal) es una función estática inicializadora de proyección e identificación LDA que utiliza como parámetro principal un clasificador LDA,
   d) Procesar el conjunto (82),
   e) Especificar e identificar a qué tipo de movimiento corresponde dicho conjunto de características (83) y,
   f) Insertar el resultado en la entrada de las colas de la lista de colas (84).

10. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** la generación de voz y retroalimentación visual con el dispositivo de procesamiento (6) comprende un driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) que gestiona y procesa las aplicaciones (14) para llevar a cabo un conjunto de funciones en el dispositivo de procesamiento, en el que el conjunto de funciones incluye:
   a) Aprender los movimientos necesarios para identificar los patrones de movimiento en las señales electromiográficas correspondientes a distintos grupos musculares;
   b) Crear un perfil individual de cada usuario y guardar las respectivas señales EMG de cada movimiento y secuencia de movimientos realizados para el músculo seleccionado; y

c) Ingresar en el sistema el nombre del usuario, en donde se presenta una lista de palabras o frases teniendo en cuenta las funciones anteriores a) y b).

11. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) gestiona y procesa las aplicaciones (14) para llevar a cabo un conjunto de funciones que incluye:
    - Perfilamiento del usuario
    - Configuración de salidas de audio
    - Visualización de señal EMG
    - Reproducción de audio y realimentación visual

12. Un sistema portátil de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el driver para el procesamiento de señales bioeléctricas (13) gestiona y procesa las aplicaciones (14) de captura-perfilamiento y gestión de sonidos genera la salida de voz y retroalimentación visual en diversos idiomas, pictogramas e ideogramas.