

Señor Director

NUEVAS CREACIONES

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

**Referencia:** Expediente No. 16174736

**Asunto:** Solicitud de patente para: **SISTEMA DE CONTROL PARA SILLAS DE RUEDAS ELÉCTRICAS POR MEDIO DE ELECTROOCULOGRAFÍA**

**Solicitante:** UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL CARIBE

**Fecha de Solicitud:** 30 de junio de 2016

### **RESPUESTA A PRIMER EXAMEN DE PATENTABILIDAD**

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI, identificado como aparece al pie de mi firma, en mi condición de apoderado de la sociedad solicitante de la patente de la referencia, doy respuesta al Oficio No. 4392 notificado por fijación en lista el 17 de abril de 2018, para lo cual solicité plazo el 12 de julio de 2017.

#### **I. MODIFICACIONES AL CAPÍTULO REIVINDICATORIO**

Tomando en consideración las objeciones presentadas en el mencionado Oficio 4392, el solicitante desea aportar un Capítulo Reivindicatorio modificado conformado por 2 Reivindicaciones en las que se han incluido las siguientes modificaciones:

Se incluyó en la Reivindicación 1 la referencia a que los sensores ultrasónicos del paso d) giran angularmente, de acuerdo con lo revelado por el Capítulo Descriptivo originalmente presentado, Página 9, Línea 9 a 23 y en la Figura 7.

Adicionalmente, la Reivindicación 1 hace ahora clara referencia a que el monitorio del paso f) se realiza sobre la velocidad real de las ruedas de la silla en concordancia con las revelaciones del Capítulo Descriptivo originalmente presentado, Página 14, Línea 19 a Página 9, Línea 6.

#### **INNOVACIÓN PARA LOS NEGOCIOS**

BOGOTÁ DC , 110221 - COLOMBIA Edificio Siski - Carrera 4 No. 72-35 Teléfono (57-1) 347 3611 Fax (57-1) 211 8650  
MEDELLÍN , 050021 - COLOMBIA San Fernando Plaza - Carrera 42 A No. 1-25 Torre 4 Oficina 303 Teléfono (57-4) 5204760  
BARRANQUILLA , 080002- COLOMBIA - Calle 64 No. 50-22 Oficina 201 Teléfono (57-5) 351 6440

www.cavelier.com  
cavelier@cavelier.com

La Reivindicación 2 hace ahora referencia a que los sensores ultrasónicos rotan en el sentido del giro o movimiento. Esta modificación tiene soporte en el Capítulo Descriptivo originalmente presentado, Página 9, Línea 9 a 23 y en la Figura 7.

En conexión con lo anterior me permito señalar que estas modificaciones se ajustan completamente a las exigencias del Artículo 34 de la Decisión 486 de 2000, ya que no constituyen de ninguna manera una ampliación de la protección que correspondería a la divulgación contenida en la solicitud inicial.

II. ESTADO DE LA TÉCNICA

El Examinador determinó dos documentos como relevantes para realizar el análisis de patentabilidad de la presente patente de invención:

| No. | Documento                   | Título                                                                                | Fecha de Publicación    |
|-----|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| D1  | Barea (2002) <sup>1</sup>   | <i>“System for assisted mobility using eye movements based on electrooculography”</i> | 01 de diciembre de 2002 |
| D2  | Pingali (2014) <sup>2</sup> | <i>“Eye-gesture controlled intelligent wheelchair using ElectroOculography”</i>       | 28 de julio de 2014     |

III. EN CUANTO A LA SUPUESTA FALTA DE NIVEL INVENTIVO

En el señalado Oficio 4392, el Examinador afirma que el método reclamado por la presente solicitud carecería de nivel inventivo a la luz de las enseñanzas de los documentos D1 y D2.

En este sentido, el Examinador señala que para la persona versada en la materia sería evidente incluir la transmisión de señales por radio frecuencia revelado en D2 en sistema de movilidad asistida de D1, para llegar de esta forma al objeto de la presente invención.

<sup>1</sup> System for assisted mobility using eye movements based on electrooculography. R. Barea, L. Boquete, M. Mazo, E. Lopez. IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, 2002, Volume 10, Págs. 209-218.

<sup>2</sup> Eye-gesture controlled intelligent wheelchair using Electro-Oculography. Theja Ram Pingali; Sarthak Dubey; Anurag Shivaprasad; Arpit Varshney; Satish Ravishankar; Govinda Ram Pingali; Niyanth Krishna Polisetty; Nikhil Manjunath; Padmaja K. V. 2014 IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS). Págs. 2065-2068.

En relación con esta objeción, respetuosamente difiero de la opinión del Examinador. En primer lugar, me permito hacer un respetuoso llamado a la atención del Examinador acerca del Capítulo Reivindicatorio modificado adjunto en donde la Reivindicación 1 ahora contiene mención directa a el hecho que los sensores ultrasónicos giran angularmente y a que la medición de velocidad se refiere a la medición de la velocidad real de las ruedas de la silla.

Con el fin de demostrar el nivel inventivo de la presente invención, y basándome en el señalamiento que sobre la forma de evaluar el nivel inventivo de una invención hace la Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad (Guía de la SIC), en particular sobre el método problema-solución, a continuación expongo cómo el arte previo citado por el Examinador no llevaría a la persona del oficio normalmente versada en la materia a la invención reclamada, a la luz del nuevo Capítulo Reivindicatorio presentado junto con este memorial:

Identificar el estado de la técnica cercano a la invención reivindicada

D1 puede ser considerado como el arte previo más cercano en tanto divulga un sistema de movilidad asistida que comprende un método de control ocular basado en electrooculografía (EOG).

Determinar la diferencia entre la invención y estado de la técnica cercano

El sistema de movilidad asistida divulgado en D1 difiere de la presente invención en que no presenta un sistema de control automático de velocidad diseñado para su funcionamiento en inclinación y diferentes superficies de desplazamiento y un sistema de detección de obstáculos basado en sensores ultrasónicos giratorios en tanto no presenta los siguientes elementos esenciales:

- a. Medición de la velocidad real de las ruedas de la silla de ruedas;
- b. Sensores ultrasónicos que giran angularmente;

## Definir el efecto técnico causado y atribuible al elemento diferencial

Respecto al efecto técnico atribuible a dichas diferencias, llamo la atención del Examinador sobre el hecho de que la velocidad de un motor eléctrico no depende solamente del voltaje y la corriente que se le aplican debido a que existen otros factores como la inclinación y el peso de la carga. Así, realizar la medición de la velocidad real de la rueda le permite al método para controlar una silla de ruedas tener la medición verdadera de la velocidad para mejorar la comodidad y seguridad del usuario con el fin de regular la velocidad de la silla de ruedas en diferentes inclinaciones y diferentes superficies. De manera adicional, los sensores ultrasónicos que giran angularmente permiten tener un rango de acción mayor y prevenir que durante el giro de la silla de ruedas, un obstáculo que se encuentra lateralmente pueda afectar la seguridad del usuario.

## Deducir el problema técnico objetivo

Según la Guía de la SIC, el problema técnico debería plantearse como: *“¿cómo modificar o adaptar el estado de la técnica cercano para obtener el efecto técnico que la invención proporciona?”*<sup>3</sup> En el presente caso, el problema técnico que debería plantearse sería *“¿cómo modificar el sistema de movilidad asistida descrito en D1 para aumentar la comodidad y seguridad del movimiento de la silla de ruedas?”*.

## Evaluar si la invención reivindicada, partiendo del estado de la técnica cercano y del problema técnico objetivo, habría sido obvia para la persona medianamente versada en la materia

En esta etapa de la evaluación de nivel inventivo, la Guía de la SIC indica que se debe evaluar si la invención resulta obvia y que para ello el Examinador debe buscar si en el estado de la técnica en su conjunto existe alguna indicación que lleve a la persona medianamente versada en la materia a modificar o adaptar el estado de la técnica más cercano para resolver el problema técnico.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup> Superintendencia de Industria y Comercio, *Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad* (Bogotá, Colombia, 2014). Sección 2.13.5.1. Páginas 131-134.

<sup>4</sup> Superintendencia de Industria y Comercio, *Guía para Examen de Solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad* (Bogotá, Colombia, 2014). Sección 2.13.3. Página 130.

Al analizar si una persona medianamente versada en la materia es capaz de resolver el problema técnico, de una manera obvia, basándose en lo revelado en el arte previo, considero que tal declaración es desacertada. Lo anterior a la luz de las enseñanzas específicas de D1 y D2:

Como se mencionó anteriormente, D1 describe un sistema de movilidad asistida que utiliza Electrooculografía y D2 describe una silla de ruedas eléctrica la cual es controlada por medio de gestos oculares por medio de la técnica de EOG. Según el Examinador, solo el sistema de D1 describe que realiza una medición de la velocidad de las ruedas del sistema. Quiero respetuosamente mencionar que no existe ninguna mención en D1 que haga mención de la medición de la velocidad real de las ruedas del sistema de movilidad asistida. D1 solo menciona que las velocidades lineales y angulares de la silla de ruedas son estimadas por medio de un modelo cinemático que tiene en cuenta el voltaje con el que se alimentan los motores. Por ejemplo, D1 menciona que *“estos comandos son enviados al controlador que implementa un control de alto nivel que genera los comandos de velocidad angular y lineal de la silla de ruedas ( $[\underline{V}_{cmd} \ \Omega_{cmd}]^T$ ). El modelo cinemático de la silla de ruedas luego transforma las velocidades en velocidades angulares para cada rueda ( $[\underline{V}_{r,cmd} \ \underline{V}_{l,cmd}]^T$ ) y son enviadas a un módulo de control de bajo nivel donde controles de velocidad de lazo cerrado son implementados.”*

El sistema de movilidad asistida divulgado en D1 no menciona entonces nada similar a la medición de la velocidad real de las ruedas de la silla y por lo tanto no permite la realización de un sistema de control que tenga en cuenta diferentes situaciones de terreno como inclinación o diferentes superficies como en la presente solicitud.

Adicionalmente, D1 indica que el sistema de movilidad asistida debe usar un sistema parachoques para evitar colisiones y D2 divulga que la silla de ruedas también implementa sensores ultrasónicos. Aun así, ni D1 ni D2 mencionan en ningún momento obstáculos laterales ni sugieren en ningún momento una rotación de los sensores ultrasónicos de manera angular siguiendo el giro de la silla.

Entonces, la nueva Reivindicación 1 no puede considerarse obvia debido a que si una persona versada en el tema parte del sistema de movilidad asistida divulgado en D1, no

encontraría nada en D1 ni en D2 que le permitía implementar un sistema para medir la velocidad real de las ruedas ni la implementación de sensores ultrasónicos que giran angularmente para detectar obstáculos laterales.

Así las cosas, la Guía de la SIC establece que las invenciones carecen de nivel inventivo cuando *“(...) en el estado de la técnica en su conjunto hay un segundo documento que contiene una enseñanza que indicaría (no sólo que podría indicar, sino que indicaría) a la persona medianamente versada en la materia, enfrentada al problema técnico, cómo modificar o adaptar el estado de la técnica más cercano para resolver el problema, de la forma reivindicada, sin realizar una actividad inventiva”*.<sup>5</sup> En el presente caso, es evidente que las características técnicas esenciales de la invención no se podían prever a partir de las enseñanzas del arte previo citado por el Examinador sin llevar a cabo actividad inventiva.

En conclusión, según la aproximación problema-solución para el análisis del nivel inventivo de la presente invención, considero que éste se reconoce claramente, ya que, puesto que el arte previo en efecto no es suficiente para brindar indicaciones acerca de la posibilidad de desarrollar la invención de manera evidente, la persona del oficio normalmente versada en la materia reconocería que la presente invención es inventiva.

Respetuosamente llamo nuevamente la atención del Examinador acerca del Capítulo Reivindicatorio modificado aquí presentado en donde la Reivindicación 2 también comprende los elementos estructurales que brindan nivel inventivo a la presente solicitud. De manera consecuente, dado que la Reivindicación 1 es novedosa e inventiva, la Reivindicación 2 también se reviste con las mismas características.

#### **IV. PETICIÓN**

Puesto que se ha dado respuesta a todas las objeciones formuladas por la Dirección de Nuevas Creaciones, solicito proceder al otorgamiento de la solicitud de patente.

---

<sup>5</sup> Ibid. Sección 2.13.5.1. Páginas 131-134.

**V. ANEXOS**

1. Capítulo Reivindicatorio modificado conformado por 2 reivindicaciones;

Señor Director,

ANDRÉS RINCÓN USCÁTEGUI

C.C. 79.780.910 de Bogotá

T.P. 114.908

## CAPÍTULO REIVINDICATORIO

1. Un método para controlar una silla de ruedas mediante el movimiento ocular del usuario, que comprende los pasos de:
  - a) Obtener las señales electrooculográficas por medio de cinco electrodos colocados en el rostro del usuario;
  - b) Acondicionar las señales quitándoles diferentes ruidos y llevándolas a niveles aptos, y transmitir las a través de radio frecuencia;
  - c) Determinar la posición de los ojos y establecer la dirección de movimiento deseada por medio de un microcontrolador;
  - d) Detectar, por medio de sensores ultrasónicos que giran angularmente, la presencia de obstáculos en la dirección de movimiento;
  - e) Generar en base a la información obtenida el accionamiento de los motores correspondiente para el desplazamiento de la silla de ruedas; y
  - f) Monitorear de forma paralela la velocidad real de las ruedas para mantener una velocidad segura en condiciones de pendiente o superficies especiales.
  
2. Un sistema de control para una silla de ruedas mediante oculografía caracterizado porque comprende:
  - a) Un módulo de adquisición y acondicionamiento analógico de señales electrooculográficas con transmisión inalámbrica que obtiene las señales eléctricas producidas por los movimientos horizontales y verticales por medio de cinco electrodos inalámbricos;
  - b) Un módulo de procesamiento y control que además comprende:

Un sistema de control de dirección que recibe las señales, las analiza y determina la dirección hacia la cual debe desplazarse la silla de ruedas; Un sistema de control automático de velocidad que comprende dos encoders ópticos ubicados uno en cada eje de los motores de la silla de ruedas y que regula la velocidad de la silla de ruedas según la inclinación y las diferentes superficies de desplazamiento; y

Un sistema de detección de obstáculos que emplea dos sensores ultrasónicos, los cuales rotan en la dirección de giro o movimiento, ubicados en la parte delantera de la silla de ruedas mediante los cuales se calcula la distancia a la que se

encuentran los obstáculos y a partir de esto se toma la decisión respectiva de control;

- c) Un módulo de aislamiento y gestión de potencia compuesto por optoacopladores que reciben las señales digitales del microcontrolador y se conectan a MOSFETs y relés para controlar la dirección de desplazamiento y la velocidad de la silla de ruedas; y
- d) Una silla de ruedas eléctrica.