

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 34178

Ref. Expediente N° NC2020/0013907

Por la cual se otorga una Patente de Invención

LA SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO
en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas en el numeral 24 del artículo 3° del Decreto 4886 de 2011, y

CONSIDERANDO

Que mediante escrito radicado en esta Superintendencia el 23 de noviembre de 2020 con el N° NC2020/0013907, por UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA, presentó la solicitud de patente de invención titulada “SISTEMA ROBÓTICO VESTIBLE INTELIGENTE MULTISENSOR COMANDADO POR VOZ PARA LA ASISTENCIA AL MOVIMIENTO Y REHABILITACIÓN AUTÓNOMA DEL SEGMENTO DEL BRAZO Y EL ANTEBRAZO”.

Que la solicitud fue publicada en la Gaceta de la Propiedad Industrial N° 914 el 31 de diciembre de 2020, sin que se hubieran presentado oposiciones por parte de terceros.

Que realizado el examen de fondo mediante Oficio N° 19499 del 30 de noviembre de 2023, se requirió al solicitante en los términos del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina para que presentara respuesta a las observaciones de carácter técnico, relacionadas con la patentabilidad o cumplimiento de los requisitos establecidos por esta Decisión para la concesión de la patente.

Que el solicitante mediante escrito radicado bajo el N° NC2020/0013907 el 14 de diciembre de 2023, respondió oportunamente el requerimiento formulado y presentó las reivindicaciones 1 a 5 que reemplazan las originalmente presentadas, sumado a una descripción y figuras ajustadas. Posteriormente, mediante escrito radicado bajo el N° NC2024/0001710 el 19 de febrero de 2024, el solicitante presentó las reivindicaciones 1 a 5, sumado a una descripción y figuras ajustadas, para que sean tenidas en cuenta al momento de realizar el examen definitivo de la solicitud. Se acepta este último capítulo reivindicatorio presentado, así como la descripción y las figuras modificadas, comoquiera que se ajustan a las prescripciones contenidas en el artículo 34 de la Decisión 486.

Que en virtud de lo dispuesto en el artículo 14 de la Decisión 486 expedida por la Comisión de la Comunidad Andina *“Los países miembros otorgarán patentes para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial”*.

Que en el presente caso las reivindicaciones 1 a 5 incluidas en el radicado bajo el N° NC2024/0001710 el 19 de febrero de 2024, cumplen los requisitos indicados en el considerando anterior, toda vez que se refieren a un método y sistema exoesquelético robótico que difiere del estado de la técnica más cercano, US20190350478, en que el

Resolución N° 34178

Ref. Expediente N° NC2020/0013907

sistema incluye sensores de presión resistivos, un sensor de temperatura, sensores de vibración, sensor de respuesta galvánica superficial de la piel (GSR), sensor electromiográfico superficial (sEMG) y un sensor de electrocardiografía (ECG). Así mismo, el método de la solicitud incluye las etapas de: A) Recolectar en la tarjeta de interfaz periférica las señales de los transductores de señales biológicas integrados en las piezas, B) Recolectar en sistema microcomputarizado principal integrado las señales provenientes desde el componente de captura de señal auditiva, C) Procesar las señales del paso B) con el procesador digital de señales, el cual aplica transformaciones digitales para filtrar el ruido y la incertidumbre lógica, D) Fusionar las señales provenientes del paso C) con la información que produce del sistema de recolección de señales electroencefalográficas (EEG) y con la información que produce el sistema de captura de movimiento basado en una pluralidad de sensores inerciales y magnéticos, usando el sistema microcomputarizado principal integrado, E) Detectar en tiempo real los patrones de fatiga muscular, agotamiento físico, y fatiga mental en los usuarios, al analizar las señales del paso D) con el coprocesador neuronal NPU integrado dentro del sistema microcomputarizado principal, F) Detectar en tiempo real los patrones de las señales sonoras adquiridas en el paso B) incluyendo la voz, usando el coprocesador neuronal NPU integrado dentro del sistema microcomputarizado principal, G) Establecer el estado de seguridad actual del exoesqueleto robótico basado en los patrones identificados en los pasos E) y F), anticipándose a factores de riesgo preexistentes. Si el estado de seguridad lo permite, el exoesqueleto se activa y el método continua en el paso H). De lo contrario, el exoesqueleto se desactiva y el método se reinicia desde el principio, H) Recolectar las señales provenientes de los sensores de presión usando la tarjeta de interfaz periférica, I) Obtener los parámetros específicos de funcionamiento dados por a través de utilizando la conexión inalámbrica al sistema integral de información en la nube a través de internet o red local, J) Detectar en tiempo real los patrones de la intención de movimiento, al analizar las señales producidas en el paso H) con el coprocesador neuronal NPU integrado dentro del sistema microcomputarizado principal, K) Establecer los diferentes movimientos que el exoesqueleto puede realizar, los cuales son actualizados y personalizados en tiempo real para cada usuario del sistema, L) Almacenar en la memoria integrada del exoesqueleto los parámetros de funcionamiento adquiridos en los pasos I) y K), lo que permite la operación ininterrumpida en caso de no contar con acceso continuo a la red de datos, M) Establecer el modo activo de control basado en los parámetros almacenados en N). Este modo activo de control puede ser: modo automático de funcionamiento, modo sincronizado directamente con el movimiento recolectado a través del sistema de captura de movimiento inercial y magnético externos, o bien, modo de activación asistida y guiada directamente por una tercera persona, N) Generar el movimiento del exoesqueleto robótico según las señales de control establecidas en los pasos J), K), y M), las cuales van desde el procesador digital de señales (406) hasta la tarjeta electrónica de control del actuador, el servomotor, y otros elementos del sistema robótico, garantizando su operación, O) Medir la posición, la fuerza y el ángulo de apertura producida en el sistema robótico usando la tarjeta electrónica de control del actuador, P) Enviar la información de los pasos N) y O), al sistema integral de información en la nube a través de internet o red local. Esta misma información se reporta en la pantalla integrada, informando visualmente al usuario acerca de los procesos realizados con el sistema robótico, Q) Evaluar el resultado de la aplicación de las rutinas de movimiento de forma cuantitativa a nivel de las articulaciones del brazo y su progreso en el tiempo y cuando este proceso concluye, se da inicio a un nuevo ciclo de este método desde el principio.

Resolución N° 34178

Ref. Expediente N° NC2020/0013907

Adicionalmente, estas diferencias no se encuentran sugeridas en el estado de la técnica y, como consecuencia de ello, se evidencia el efecto técnico consistente en la recolección de señales biológicas, enriquecer la información sobre el comportamiento mecánico del sistema robótico, identificar el esfuerzo realizado en relación a la estructura mecánica del sistema robótico, monitorear al paciente en la realización de actividades de entrenamiento y rehabilitación, así como la detección de patrones de intención de movimiento en tiempo real a través de la tensión muscular y presión de las extremidades sobre el sistema.

En consecuencia, las reivindicaciones 1 a 5 cumplen los requisitos de novedad, nivel inventivo y aplicación industrial establecidos en la normatividad citada en precedencia y esta Oficina encuentra procedente conceder para las mismas la patente solicitada.

Que el solicitante en el escrito radicado bajo el N° NC2020/0013907 el 23 de noviembre de 2020 tituló la invención como: “SISTEMA ROBÓTICO VESTIBLE INTELIGENTE MULTISENSOR COMANDADO POR VOZ PARA LA ASISTENCIA AL MOVIMIENTO Y REHABILITACIÓN AUTÓNOMA DEL SEGMENTO DEL BRAZO Y EL ANTEBRAZO”. Sin embargo, no se acepta porque no presenta de manera explícita la materia reclamada referente a la modalidad de método, y de acuerdo con el objeto concedido, el título de la invención quedará de la siguiente manera: “SISTEMA ROBÓTICO VESTIBLE INTELIGENTE MULTISENSOR COMANDADO POR VOZ PARA LA ASISTENCIA AL MOVIMIENTO Y REHABILITACIÓN AUTÓNOMA DEL SEGMENTO DEL BRAZO Y EL ANTEBRAZO Y MÉTODO QUE PRODUCE LAS ACCIONES DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN TANTO LOCAL COMO REMOTO DEL EXOESQUELETO”.

Con fundamento en las anteriores consideraciones, la Superintendente de Industria y Comercio,

RESUELVE

ARTÍCULO 1: Otorgar patente de invención para la creación titulada:

“SISTEMA ROBÓTICO VESTIBLE INTELIGENTE MULTISENSOR COMANDADO POR VOZ PARA LA ASISTENCIA AL MOVIMIENTO Y REHABILITACIÓN AUTÓNOMA DEL SEGMENTO DEL BRAZO Y EL ANTEBRAZO Y MÉTODO QUE PRODUCE LAS ACCIONES DE CONTROL Y MONITORIZACIÓN TANTO LOCAL COMO REMOTO DEL EXOESQUELETO”

Clasificación IPC: G10L 15/00, A61F 5/00, A61H 1/02, B25J 9/08, B25J 18/00, A63B 23/12, A63B 21/00, A63B 22/00, A61B 5/0488, A61H 1/00, A61F 2/72, A63B 23/035, A61F 2/54.

Reivindicación(es): 1 a 5 incluidas en el radicado bajo el N° NC2024/0001710 el 19 de febrero de 2024, de acuerdo con el Anexo No. 1.

Titular(es): UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA.

Dirección(es): AVENIDA NORTE # 39 - 115, EDIFICIO ADMINISTRATIVO 5 PISO, OFICINA DE RECTORÍA, TUNJA BOYACA, COLOMBIA.

Resolución N° 34178

Ref. Expediente N° NC2020/0013907

Inventor(es): Mauro CALLEJAS CUERVO y Manuel Andrés VÉLEZ GUERRERO.

Vigente desde: 23 de noviembre de 2020

Hasta: 23 de noviembre de 2040.

ARTÍCULO 2: El titular tendrá los derechos y las obligaciones establecidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina y en las demás disposiciones legales vigentes sobre propiedad industrial, precisando que para mantener vigente la patente se deberá cancelar la tasa anual de mantenimiento, conforme lo dispone el artículo 80 de la referida norma comunitaria.

ARTÍCULO 3: Notificar el contenido de la presente resolución a UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA, advirtiéndole que contra ella procede el recurso de reposición, ante el Superintendente de Industria y Comercio, el cual podrá ser interpuesto en el momento de la notificación o dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a ella.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., el 27 de junio de 2024

LA SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO,



Firmado digitalmente
por: CIELO ELAINNE
RUSINQUE URREGO
Fecha: 2024.06.27
17:01:05 COT
Razón: Validez jurídica.
Ubicación: Bogotá,
Colombia.

Resolución N° 34178

Ref. Expediente N° NC2020/0013907

ANEXO No. 1

REIVINDICACIONES CONCEDIDAS

1. Sistema exoesquelético robótico, electromecánico, e implementado por computador, el cual permite la asistencia del movimiento en el segmento del brazo y el antebrazo, caracterizado porque comprende una estructura fija, unidades de procesamiento de información (406, 508) interconectadas en red; transductores de señales biológicas integrados en la estructura de soporte interna (200, 300) conectados al procesador digital de señales (406); actuadores mecánicos conectados a una tarjeta de interfaz periférica (408) y una tarjeta electrónica de control del actuador (410); componente de captura de señal auditiva integrado (510) en el sistema microcomputarizado principal (508), componente para la recolección de señales encefalográficas (600) y componente para la captura de movimiento (700) conectados al sistema microcomputarizado principal (508), donde el procesador digital de señales (406) está configurado para recibir las señales de los transductores de señales biológicas integrados en las piezas (112, 114, 202, 204, 206, 302, 304, 306, 308, 310), que soportan los sensores de presión resistivos (202) y (302), sensor de temperatura (204), sensores de vibración (112) (114), sensor de respuesta galvánica superficial de la piel (GSR) (304), sensor electromiográfico superficial (sEMG) (306), sensor de electrocardiografía (ECG) (308), sistema de recolección de señales electroencefalográficas (EEG) (600) y sensores inerciales y magnéticos externos interconectados de manera inalámbrica (700). Además cuenta con un servomotor (412) de activación a las piezas (600, 700), conectado al sistema micro computarizado principal (508) y con batería recargable (512);
2. Sistema exoesquelético robótico, electromecánico, e implementado por computador según reivindicación 1 caracterizado porque el sistema micro computarizado principal (508) tiene comunicación inalámbrica por medio de señales de radiofrecuencia con los sensores y hacia el internet.
3. Sistema exoesquelético robótico, electromecánico, e implementado por computador según reivindicación 1 caracterizado porque el servomotor (412) esta adosado a una estructura física a partir de las piezas (102) y (106), sujetas a una articulación mecánica (104) movable fijadas a las bandas enrollables de brazo (200) y de antebrazo (300), cuya sujeción se realiza con correas (108) y (110),
4. Sistema exoesquelético robótico, electromecánico, e implementado por computador según reivindicación 1, caracterizado porque el microcomputarizado principal (508) contiene el coprocesador neuronal integrado NPU, el cual está en conexión con los sensores de presión resistivos (202, 302), el sensor electromiográfico superficial (sEMG) (306), el sensor de electrocardiografía (ECG) (308) y el sensor electroencefalográficas (EEG) (600),
5. Método implementado por computador que produce las acciones de control y monitorización tanto local como remoto del exoesqueleto para producir el movimiento en el segmento del brazo y el antebrazo, el cual comprende las siguientes etapas:

Resolución N° 34178

Ref. Expediente N° NC2020/0013907

- A) Recolectar en la tarjeta de interfaz periférica (408) las señales de los transductores de señales biológicas integrados en las piezas (112, 114, 202, 204, 206, 302, 304, 306, 308, 310, 600, 700).
- B) Recolectar en sistema microcomputarizado principal integrado (508) las señales provenientes desde el componente de captura de señal auditiva (510).
- C) Procesar las señales del paso B) con el procesador digital de señales (406), el cual aplica transformaciones digitales para filtrar el ruido y la incertidumbre lógica.
- D) Fusionar las señales provenientes del paso C), con la información que produce del sistema de recolección de señales electroencefalográficas (EEG) (600) y con la información que produce el sistema de captura de movimiento basado en una pluralidad de sensores inerciales y magnéticos (700), usando el sistema microcomputarizado principal integrado (508).
- E) Detectar en tiempo real los patrones de fatiga muscular, agotamiento físico, y fatiga mental en los usuarios, al analizar las señales del paso D) con el coprocesador neuronal NPU integrado dentro del sistema microcomputarizado principal (508).
- F) Detectar en tiempo real los patrones de las señales sonoras adquiridas en el paso B), incluyendo la voz, usando el coprocesador neuronal NPU integrado dentro del sistema microcomputarizado principal (508).
- G) Establecer el estado de seguridad actual del exoesqueleto robótico basado en los patrones identificados en los pasos E) y F), anticipándose a factores de riesgo preexistentes. Si el estado de seguridad lo permite, el exoesqueleto se activa y el método continua en el paso H). De lo contrario, el exoesqueleto se desactiva y el método se reinicia desde el principio.
- H) Recolectar las señales provenientes de los sensores de presión (202, 302, 303) usando la tarjeta de interfaz periférica (408).
- I) Obtener los parámetros específicos de funcionamiento dados por (802) a través de (804) utilizando la conexión inalámbrica al sistema integral de información en la nube (806) a través de internet o red local.
- J) Detectar en tiempo real los patrones de la intención de movimiento, al analizar las señales producidas en el paso H) con el coprocesador neuronal NPU integrado dentro del sistema microcomputarizado principal (508).
- K) Establecer los diferentes movimientos que el exoesqueleto puede realizar, los cuales son actualizados y personalizados en tiempo real para cada usuario del sistema (808).
- L) Almacenar en la memoria integrada del exoesqueleto los parámetros de funcionamiento adquiridos en los pasos I) y K), lo que permite la operación ininterrumpida en caso de no contar con acceso continuo a la red de datos.
- M) Establecer el modo activo de control basado en los parámetros almacenados en N). Este modo activo de control puede ser: modo automático de funcionamiento, modo sincronizado directamente con el movimiento recolectado a través del sistema de captura de movimiento inercial y magnético externos (700), o bien, modo de activación asistida y guiada directamente por una tercera persona (810).

Resolución N° 34178

Ref. Expediente N° NC2020/0013907

- N) Generar el movimiento del exoesqueleto robótico según las señales de control establecidas en los pasos J), K), y M), las cuales van desde el procesador digital de señales (406) hasta la tarjeta electrónica de control del actuador (410), el servomotor (412), y otros elementos del sistema robótico, garantizando su operación.
- O) Medir la posición, la fuerza y el ángulo de apertura producida en el sistema robótico usando la tarjeta electrónica de control del actuador (410).
- P) Enviar la información de los pasos N) y O), al sistema integral de información en la nube (806) a través de internet o red local. Esta misma información se reporta en la pantalla integrada (404), informando visualmente al usuario acerca de los procesos realizados con el sistema robótico.
- Q) Evaluar el resultado de la aplicación de las rutinas de movimiento de forma cuantitativa a nivel de las articulaciones del brazo y su progreso en el tiempo. Cuando este proceso concluye, se da inicio a un nuevo ciclo de este método desde el principio.