

Manizales, 17 de Diciembre de 2016

Superintendencia de Industria y Comercio

Sr. José Luis Salazar López

Director de nuevas creaciones

ASUNTO: Respuesta al oficio número 13502

REFERENCIA: Expediente N° NC2016/0001196

En el presente documento, presentamos las correcciones a los documentos inicialmente enviados para solicitud de la patente de invención del expediente número: NC2016/0001196, según oficio numero 13502 de la Dirección de nuevas creaciones de la Superintendencia de Industria y Comercio.

1. Cesión (art. 26 D 486, literal K): La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la Patente de Invención del inventor al solicitante.

Respuesta: Se anexa documento con las correcciones, documento firmado por notaria.

2. Título: El título se encuentra en idioma ingles y hace alusión a una marca comercial:

Respuesta: se cambia el título a idioma español, el cual cumple con las características de describir el objeto de la invención.

Título corregido:

ÓRTESIS ROBOTICA DE MANO PARA LA REHABILITACIÓN PASIVA

Nota: Se aclara que el nombre de los exoesqueletos llevan por “sigla o abreviación” las primeras letras de cada palabra, por lo cual resulta la sigla “**PRO-Dix**” para esta órtesis robótica, y de acuerdo a su aplicación tendrá un símbolo adicional (PRO-Dix-M indica que la órtesis es para toda la mano, PRO-Dix-I indica que la órtesis es para todo el dedo, PRO-Dix-II indica que la órtesis es para el segundo y tercer dedos, y PRO-Dix-III indica que la órtesis es para el cuarto y quinto dedos).

3. No es una invención (Art15D486literales(a)–(f)), la reivindicación 6 no es una invención.

Respuesta: Se suprime la reivindicación 6.

4. Reivindicaciones (Art. 30 Decreto 486):

- La reivindicación 5 expresa en sus características técnicas las tarjetas electrónicas Arduino y sus referencias UNO R3 y Mega 2560.

Respuesta: Se suprimen los nombres comerciales de las tarjetas electrónicas y se describe con detalle las características técnicas, quedando así:

Reivindicación 5: Órtesis robótica de mano de acuerdo a la reivindicación 1; caracterizada por que cuenta con un módulo de control electrónico que está comprendido por una fuente de alimentación conmutada certificada para uso médico; comprendido por una tarjeta de control electrónico multipropósito con puertos de entrada y salida, analógicos y digitales, programada con software libre; comprendido por una tarjeta electrónica que integra el módulo de control con todos los elementos del sistema analógicos y digitales; comprendido por cables de potencia de uso hospitalario; comprendido por diodos indicadores LED color (Amarillo - encendido, Azul – Detección Órtesis Mano Derecha, y Verde – Detección Órtesis Mano Izquierda); comprendido por tres controladores analógicos (resistencias variables) que controlan las características físicas y dinámicas de la órtesis robótica (ángulo de giro, velocidad angular y tiempo de espera antes de cambiar el sentido del movimiento angular); y comprendido por un nodo de interconexión que cuenta con LED indicadores de color (Verde – Movimiento en Flexión, Azul – Movimiento en Extensión y Rojo – Sin movimiento del servomotor), cuenta con una pequeña tarjeta electrónica que transmite la información del módulo de control a los componentes mecánicos de la órtesis robótica, reúne los cables de los servomotores y pines de los diodos interconectándolos a las tarjetas electrónicas.

- Las reivindicaciones 1 y 3 presentan errores en la descripción de las características técnicas de la invención.

Respuesta: Se corrige la descripción de las reivindicaciones 1,2,3,4 ya que encontramos los mismos errores indicados por ustedes para las reivindicaciones 1 y 3, de tal forma que se describe con detalle las piezas y la secuencia del movimiento para caracterizar el producto quedando así:

Reivindicación 1: Órtesis Robótica para la rehabilitación pasiva de mano “PRO-Dix-M”, comprendiendo dicha estructura una primera interfase órtesis-piel que corresponde a piezas rectangulares de neopreno (1,6,11) unidas con hilo nylon a la base de piezas de acrílico (158,170,182) ubicadas a nivel del metacarpo, y unidas con hilo nylon a correas de cuero (4,5,9,10,14,15,16) que tienen tela velcro en sus extremos para ajustar y sujetar la órtesis a la mano y muñeca del paciente, al igual que por correas de cuero (2,3,7,8,12,13) con tela velcro en sus extremos para sujetar las piezas de acrílico (161,165,175,176,187,189) a los dedos de la mano; comprendiendo una segunda interfase órtesis pasiva que corresponde a un conjunto de piezas de acrílico articuladas entre sí, de tal forma que las piezas de acrílico (153,155) ubicadas a nivel de la cara interna de la muñeca se articulan mediante un eje tipo remache (154) para permitir que el servomotor D1 (156) se desplace con los movimientos de la muñeca, además por piezas de acrílico (158,170,182) que contienen los servomotores (159,171,183), las cuales se encuentran ubicadas sobre los metacarpianos y se articulan con las piezas de acrílico (161,175,187) ubicadas sobre las falanges proximales de los dedos, mediante ejes tipo remache (163,174,186) paralelos a las articulaciones metacarpofalángicas, las cuales a su vez se articulan con las piezas de acrílico (165,176,189) ubicadas sobre las falanges mediales de los dedos, mediante ejes tipo remache (164,177,188) paralelos a las articulaciones interfalángicas proximales de los dedos, además piezas de acrílico (167,179,191) que se articulan lateralmente a las demás piezas de acrílico mediante ejes tipo remache (166,168,169,178,180,181,190,192,193) para lograr el movimiento sincrónico de las piezas articuladas; y comprendiendo una tercera interfase órtesis activa que corresponde al ensamblaje de servomotores de alta potencia (156,159,171,183) encajados en las piezas de acrílico (155,158,170,182), cuyas palancas se articulan mediante ejes tipo remache (162,173,185) a los extremos laterales proximales de las piezas de acrílico (161,175,187), para transmitir el movimiento de la palanca del servomotor a estas piezas describiendo una trayectoria angular de cero a noventa grados sobre las falanges proximales de los dedos, además, las piezas de acrílico (167,179,191) que se articulan en su base proximal mediante ejes tipo remache (166,178,190) con las piezas de acrílico (158,170,182), para formar un punto fijo o pivote del movimiento angular de cada dedo, que se articulan en su parte medial con las partes laterales de las piezas de acrílico (165,176,189) y de esta forma realizar un desplazamiento vectorial de estas piezas (167,179,191) con el movimiento de las piezas (165,176,189), que se articulan en su extremo distal con los extremos proximales de las piezas de acrílico (165,176,189) para reproducir en estas últimas un movimiento angular de cero a noventa grados sobre las falanges mediales de los dedos.

Reivindicación 2: Órtesis Robótica para la rehabilitación pasiva del Primer Dedo “PRO-Dix-I”, de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizado por que dicha órtesis robótica comprende una pieza metálica en la muñeca en forma de “C” pieza M1 (152) ubicada en la cara interna de la muñeca para dar soporte a la órtesis, sobre la cual se fija mediante hilo nylon la pieza en acrílico de la muñeca pieza M2 (153) que sirve de base fija para la pieza M3 (155); comprendido por la pieza de acrílico de la muñeca pieza M3 (155) que contiene el servomotor D1 (156) y se encuentra articulada a la pieza M2 (153) mediante un eje tipo remache pequeño (154) que pasa por agujeros rectangulares (22, 27) para permitir el desplazamiento del servomotor D1 (156) durante los movimientos de la muñeca; comprendido por la pieza de acrílico ubicada sobre el primer metacarpiano pieza MC1 (158) que contiene el servomotor D2 (159), la cual se articula en su parte posterior (46) incrustando la cabeza redonda de la palanca (157) del servomotor D1 (156) a través del orificio (30) para reproducir la abducción y aducción del primer dedo con el movimiento del servomotor D1 (156); comprendido por la pieza de acrílico ubicada sobre la falange proximal del primer dedo pieza FP1 (161) que se articula en su parte lateral a la pieza MC1 (158) mediante un eje tipo remache pequeño (163) paralelo a la articulación metacarpofalángica del primer dedo para servir como eje del movimiento angular de la pieza FP1 (161), y se articula en su extremo lateral proximal con la palanca (160) del servomotor D2 (159) para transmitir el movimiento de esta palanca (160) a la pieza FP1 (161), obligándola a realizar un desplazamiento angular de cero a noventa grados sobre la falange proximal del primer dedo; comprendido por la pieza de acrílico FD1 (165) que se articula a la pieza FP1 (161) mediante un eje tipo remache pequeño (164) paralelo a la articulación interfalángica del primer dedo, para servir como eje del movimiento angular de la pieza FD1 (165), y se articula a nivel de orificio rectangular (64) con la pieza de acrílico palanca del primer dedo pieza PD1 (167) mediante un eje tipo remache pequeño (169); y comprendido por la pieza de acrílico ubicada en la cara externa de la órtesis pieza PD1 (167) que se articula en su base proximal mediante un eje tipo remache (166) con la pieza de acrílico MC1 (158), para formar un punto fijo o pivote del movimiento angular del primer dedo, que se articula en su parte medial con la parte lateral de la pieza de acrílico FP1 (161) mediante un eje tipo remache pequeño (168) y de esta forma realizar un desplazamiento vectorial de esta pieza PD1 (167) con el movimiento angular de la pieza FP1 (161), que se articulan en su extremo distal con el extremo proximal de la pieza de acrílico FD1 (165) para obligarle a describir un movimiento angular sobre el eje (164), a medida que la palanca (160) del servomotor D2 (159) desplaza la pieza FP1 (161), de tal forma que la pieza FD1 (165) realice un movimiento angular de cero a noventa grados sobre la falange distal del primer dedo.

Reivindicación 3: Órtesis Robótica para la rehabilitación pasiva del Segundo y Tercer Dedos de la mano “PRO-Dix-II”, de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizado por que dicha órtesis robótica comprende una pieza de acrílico ubicada sobre el segundo y tercer metacarpianos pieza MC2 (170) que contiene el servomotor D3 (171), la cual se fija hilo nylon en su base a la pieza de neopreno (1), y se articula con la pieza de acrílico pieza FP2 (175) mediante un eje tipo remache pequeño (174) paralelo a la articulación metacarpofalángica del segundo dedo, para servir como eje del movimiento angular de la pieza FP2 (175); comprendido por la pieza de acrílico ubicada sobre las falanges proximales del segundo y tercer dedos pieza FP2 (175) que se articula también en su extremo lateral proximal con la palanca (172) del servomotor D3 (171) mediante el eje tipo remache pequeño (173) a través del agujero rectangular (92), para transmitir el movimiento de esta palanca (172) a la pieza FP2 (175), obligándola a realizar un desplazamiento angular de cero a noventa grados sobre las falanges proximales del segundo y tercer dedos; comprendido por la pieza de acrílico ubicada sobre las falanges medias del segundo y tercer dedos pieza FD2 (176) que se articula a la pieza FP2 (175) mediante un eje tipo remache pequeño (177) paralelo a la articulación interfalángica proximal del primer dedo, para servir como eje del movimiento angular de la pieza FD2 (176), y se articula a nivel de orificio rectangular (101) con la pieza de acrílico palanca del segundo dedo pieza PD2 (179) mediante un eje tipo remache pequeño (181); y comprendido por la pieza de acrílico ubicada en la cara externa de la órtesis pieza PD2 (179) que se articula en su base proximal mediante un eje tipo remache (178) con la pieza de acrílico MC2 (170), para formar un punto fijo o pivote del movimiento angular del segundo y tercer dedos, que se articula en su parte medial con la parte lateral de la pieza de acrílico FP2 (175) mediante un eje tipo remache pequeño (180) y de esta forma realizar un desplazamiento vectorial de esta pieza PD2 (179) con el movimiento angular de la pieza FP2 (175), y se articula en su extremo distal con el extremo proximal de la pieza de acrílico FD2 (176) para obligarle a describir un movimiento angular sobre el eje (177), a medida que la palanca (172) del servomotor D3 (171) desplaza la pieza FP2 (175), esta a su vez desplazará la palanca de acrílico pieza PD2 (179) de tal forma que esta última desplace a la pieza FD2 (176) para que realice un movimiento angular de cero a noventa grados sobre las falanges medias del segundo y tercer dedos.

Reivindicación 4: Órtesis Robótica para la rehabilitación pasiva del Cuarto y Quinto Dedos de la mano “PRO-Dix-III”, de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizado por que dicha órtesis robótica comprende una pieza de acrílico ubicada sobre el cuarto y quinto metacarpianos pieza MC3 (182) que contiene el servomotor D4 (183), la cual se fija hilo nylon en su base a la pieza de neopreno (6), y se articula con la pieza de acrílico pieza FP3 (187) mediante un eje tipo remache pequeño (186) paralelo a la articulación metacarpofalángica del quinto dedo, para servir como eje del movimiento angular de la pieza FP3 (187); comprendido por la pieza de acrílico ubicada sobre las falanges proximales del cuarto y quinto dedos pieza FP3 (187) que se articula también en su extremo lateral proximal con la palanca (184) del servomotor D4 (183) mediante un eje tipo remache pequeño (185) a través del agujero rectangular (123), para transmitir el movimiento de esta palanca (184) a la pieza FP3 (187), obligándola a realizar un desplazamiento angular de cero a noventa grados sobre las falanges proximales del cuarto y quinto dedos; comprendido por la pieza de acrílico ubicada sobre las falanges medias del segundo y tercer dedos pieza FD3 (189) que se articula a la pieza FP3 (187) mediante un eje tipo remache pequeño (188) paralelo a la articulación interfalángica del quinto dedo, para servir como eje del movimiento angular de la pieza FD3 (189), y se articula a nivel de orificio rectangular (132) con la pieza de acrílico palanca del quinto dedo pieza PD3 (191) mediante un eje tipo remache pequeño (193); y comprendido por la pieza de acrílico ubicada en la cara externa de la órtesis pieza PD3 (191) que se articula en su base proximal mediante un eje tipo remache (190) con la pieza de acrílico MC3 (182), para formar un punto fijo o pivote del movimiento angular del cuarto y quinto dedos, que se articula en su parte medial con la parte lateral de la pieza de acrílico FP3 (187) mediante un eje tipo remache pequeño (193) y de esta forma realizar un desplazamiento vectorial de esta pieza PD3 (191) con el movimiento angular de la pieza FP3 (187), y se articula en su extremo distal con el extremo proximal de la pieza de acrílico FD3 (189) para obligarle a describir un movimiento angular sobre el eje (188), a medida que la palanca (184) del servomotor D4 (183) desplaza la pieza FP3 (187), esta a su vez desplazará la palanca de acrílico pieza PD3 (191) de tal forma que esta última desplace a la pieza FD3 (189) para que realice un movimiento angular de cero a noventa grados sobre las falanges medias del segundo y tercer dedos.

5. Se corrige el título de la invención en el resumen quedando así:

Resumen: La **ÓRTESIS ROBÓTICA DE MANO PARA LA REHABILITACIÓN PASIVA “PRO-Dix”**, es una órtesis de rehabilitación pasiva tipo exoesqueleto digital, consiste en una órtesis robótica para realizar rehabilitación pasiva a los dedos de las manos, se compone de tres exoesqueletos mecatrónicos: “PRO-Dix I” para el I dedo, “PRO-Dix II” para el II y el III dedos, y “PRO-Dix III” para el IV y el V dedos, los exoesqueletos pueden funcionar de forma independiente o integrarse de acuerdo a las necesidades de cada paciente. La órtesis robótica cuentan con una interface piel-órtesis con piezas de cuero y neopreno para proteger la piel del paciente; interface órtesis pasiva con piezas de acrílico 3 mm, palancas y ejes articulares en duraluminio, para imitar el movimiento de los dedos; interface órtesis activa con servomotores adaptados para reproducir el movimiento de los dedos, módulo de control electrónico y fuente de alimentación conmutada.



Juan David Moreno Arango
Inventor y Solicitante.