

Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia, para dar cumplimiento a las disposiciones de la decisión 486, artículos 28 y 30, de La Comisión de la Comunidad Andina, referente a Propiedad Intelectual:

1. TITULO: PASSIVE ORTHOSES REHABILITATION – DIGITAL EXOSKELETON (PRO-Dix)

2. DESCRIPCIÓN DEL INVENTO: Ver archivo descripción de la invención.

3. REIVINDICACIONES:

- 1) Órtesis Robótica PRO-Dix de mano con aplicaciones de rehabilitación pasiva para personas con limitación funcional de la mano, comprendiendo dicha estructura una primera interfase órtesis-piel que corresponde a piezas de neopreno unidas a correas de cuero que sujetan la órtesis a la mano del paciente, comprendiendo una segunda interfase órtesis pasiva que corresponde a un conjunto de piezas de acrílico que se articulan paralelamente a las articulaciones de la mano para adaptar la estructura a la dinámica del movimiento de la mano, y comprendiendo una tercera interfase órtesis activa que corresponde al ensamblaje de servomotores de alta potencia encajados en las piezas de acrílico, cuyas palancas se articulan a una pieza de acrílico tipo palanca, la cual a su vez se articula a las demás piezas de acrílico para transmitir el movimiento de la palanca del servomotor a todas las piezas, generando el movimiento armónico en flexión y extensión de los dedos.
- 2) Órtesis Robótica PRO-Dix I con aplicaciones de rehabilitación pasiva para personas con limitación funcional del primer dedo de la mano, 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 pieza en acrílico de la muñeca pieza M2 (153); 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 la flexión y extensión de la muñeca; comprendido por la pieza de acrílico 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 (155) a través del orificio (30) para reproducir la abducción y aducción del primer dedo con el movimiento del servomotor D1

(155); comprendido por la pieza deacrílico sobre la falange proximal del primer dedo pieza FP1 (161) que se articula a la pieza MC1 (158) mediante un eje tipo remache pequeño (163) paralelo a la articulación metacarpofalángica del primer dedo, y se articula a la pieza enacrílico sobre la falange distal del primer dedo pieza FD1 (165) mediante un eje tipo remache pequeño (164) paralelo a la articulación interfalángica del primer dedo, para permitir el movimiento de las piezas en sincronía con el movimiento del primer dedo, y se articula con la palanca (160) del servomotor D2 (159) para reproducir los movimientos de flexión y extensión de la falange proximal del primer dedo; comprendido por la pieza deacrílico FD1 (165) que se articula también a nivel de orificio rectangular (64) con la pieza deacrílico palanca del primer dedo pieza PD1 (167) mediante un eje tipo remache pequeño (169), que le transmite el movimiento de la palanca (160) del servomotor D2 (159) para reproducir los movimientos de flexión y extensión de la falange distal del primer dedo; comprendido por la pieza PD1 (167) que se articula también a la pieza MC1 (158) mediante un eje tipo remache pequeño (166) para establecer un punto fijo a la pieza, y se articula a la pieza FP1 (161) mediante un eje tipo remache grande (168) para que la pieza se desplace siguiendo la línea de movimiento angular de la pieza FP1 (161) a través del orificio rectangular (53); comprendido por piezas deacrílico articuladas de tal forma que el movimiento de la palanca de un solo servomotor, se transmite uniformemente a todas las piezas del conjunto, creando un movimiento armónico en flexión y extensión del primer dedo.

- 3) Órtesis Robótica PRO-Dix II con aplicaciones de rehabilitación pasiva para personas con limitación funcional del segundo y tercer dedos de la mano, de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizado por que dicha órtesis robótica comprende la pieza deacrílico sobre el segundo y tercer metacarpianos pieza MC2 (170) que contiene el servomotor D3 (171), la cual se articula con la pieza deacrílico sobre la falange proximal del segundo y tercer dedos pieza FP2 (175) mediante un eje tipo remache pequeño (174) paralelo a la articulación metacarpofalángica del segundo dedo; comprendido por la pieza FP2 (175) que se articula también a la pieza enacrílico sobre la falange distal del segundo y tercer dedos pieza FD2 (176) mediante un eje tipo remache pequeño (177) paralelo a la articulación interfalángica del segundo dedo, para permitir el movimiento de las piezas en sincronía con el movimiento del segundo y tercer dedos, y se articula con la palanca (172) del servomotor D3 (171) mediante el eje tipo remache pequeño (173) a través del agujero rectangular (92) para

reproducir los movimientos de flexión y extensión de la falange proximal del segundo y tercer dedos; comprendido por la pieza de acrílico FD2 (176) que se articula también a nivel de orificio rectangular (101) con la pieza de acrílico palanca del segundo dedo pieza PD2 (179) mediante un eje tipo remache mediano (181), que le transmite el movimiento de la palanca (160) del servomotor D2 (159) para reproducir los movimientos de flexión y extensión de la falange distal del segundo y tercer dedos; comprendido por la pieza PD2 (179) que se articula también a la pieza MC2 (170) mediante un eje tipo remache pequeño (178) para establecer un punto fijo a la pieza, y se articula a la pieza FP2 (175) mediante un eje tipo remache grande (180) para que la pieza se desplace siguiendo la línea de movimiento angular de la pieza FP2 (175) a través del orificio rectangular (90); comprendido por piezas de acrílico articuladas de tal forma que el movimiento de la palanca de un solo servomotor, se transmite uniformemente a todas las piezas del conjunto, creando un movimiento armónico en flexión y extensión del segundo y tercer dedos.

- 4) Órtesis Robótica PRO-Dix III con aplicaciones de rehabilitación pasiva para personas con limitación funcional del cuarto y quinto dedos de la mano, de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizado por que dicha órtesis robótica comprende la pieza de acrílico sobre el cuarto y quinto metacarpianos pieza MC3 (182) que contiene el servomotor D4 (183), la cual se articula con la pieza de acrílico sobre la falange proximal del cuarto y quinto dedos pieza FP3 (187) mediante un eje tipo remache pequeño (186) paralelo a la articulación metacarpofalángica del quinto dedo; comprendido por la pieza FP3 (187) que se articula también a la pieza en acrílico sobre la falange distal del segundo y tercer dedos pieza FD3 (189) mediante un eje tipo remache pequeño (188) paralelo a la articulación interfalángica del quinto dedo, para permitir el movimiento de las piezas en sincronía con el movimiento del cuarto y quinto dedos, y se articula con la palanca (184) del servomotor D4 (183) mediante el eje tipo remache pequeño (185) a través del agujero rectangular (123) para reproducir los movimientos de flexión y extensión de la falange proximal del cuarto y quinto dedos; comprendido por la pieza de acrílico FD3 (189) que se articula también a nivel de orificio rectangular (132) con la pieza de acrílico palanca del quinto dedo pieza PD3 (191) mediante un eje tipo remache mediano (193), que le transmite el movimiento de la palanca (184) del servomotor D3 (183) para reproducir los movimientos de flexión y extensión de la falange distal del cuarto y quinto dedo; comprendido por la pieza PD3 (191) que se articula también a la pieza MC3 (182) mediante un eje tipo remache pequeño (190) para

establecer un punto fijo a la pieza, y se articula a la pieza FP3 (187) mediante un eje tipo remache grande (192) para que la pieza se desplace siguiendo la línea de movimiento angular de la pieza FP3 (187) a través del orificio rectangular (125); comprendido por piezas de acrílico articuladas de tal forma que el movimiento de la palanca de un solo servomotor, se transmite uniformemente a todas las piezas del conjunto, creando un movimiento armónico en flexión y extensión del cuarto y quinto dedos.

- 5) Órtesis robótica de mano de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizada por que cuenta con una fuente de alimentación conmutada certificada para uso médico, cuenta con tarjetas de control electrónico Arduino UNO R3 o Arduino Mega 2560, cuenta con cables de potencia de uso hospitalario, cuenta diodos indicadores LED color (Azul - extensión, Verde - flexión, y Rojo – Parada forzada), cuenta con nodo de interconexión que transmite reúne los cables de los servomotores y pines de los diodos, conectandolos en una tarjeta electronica a los cables de cobre calibre 18 y a los cables ribbon para crear un circuito desde su origen hasta el módulo de control.
- 6) Órtesis robótica de mano de acuerdo a reivindicación 1, caracterizada por que cuenta con un software de programación elaborado en software libre de programación Arduino, el cual permite graduar el movimiento de las falanges proximales y distales de los dedos de cero (0°) a noventa (90°) grados, favoreciendo una graduación progresiva en el avance del movimiento de los dedos durante la terapia de rehabilitación pasiva asistida por órtesis robóticas, y favoreciendo la implementación de estos dispositivos biomédicos en el ambiente institucional y doméstico.



JUAN DAVID MORENO ARANGO
CC: 75.076.197 de Manizales
Investigador Principal



JULIAN ALBERTO MORENO ARANGO
CC: 75.084.785 de Manizales
Coinvestigador