

Estado del arte Comercial:

Dedo TITAN flex:

Ligero y resistente hecho de titanio con funcionamiento mecánico que puede soportar hasta cargas de 68 kilos, cuesta como 2900 dólares americanos sin considerar costos de impuesto ni envío. La distribución de carga sobre la prótesis recae sobre un único socket colocado en la palma del paciente. El dedo no puede ser expuesto a sustancias corrosivas como agua salada. La flexión de la prótesis no está controlada por la propia mano en la que está colocada. (13)



Recuperado de: <https://www.college-park.com/titan-flex>

Titan thumb / M-thumb:

Prótesis específica para amputaciones a nivel transmetacarpiana de los pulgares, su soporte cubre a toda la palma de la mano para la distribución del peso, pero la flexión de esta no es dependiente al movimiento de la mano que sufrió la amputación. La prótesis es de mayor utilidad en situaciones donde se requiere trabajo de carga pesada con poca movilidad.

Por otro lado, si se necesitase dexteridad, una alternativa es M-Thumb que tiene un mayor rango de movimiento y resistencia regulable (variar la intensidad del agarre) para la comodidad del usuario; a diferencia del Titan Flex, el dispositivo no se puede emplear en casos de carga pesada. (14)



Recuperado de: <https://www.college-park.com/m-thumb-black>

Point Thumb:

Se trata de una prótesis del dedo pulgar diseñada para ser lo más liviana posible, pero a la vez resistente, con la ventaja de poder realizar 11 posiciones únicas de flexión. Así pues, este producto está diseñado para personas que requieran de un dispositivo con alta durabilidad que sea capaz de realizar distintos movimientos característicos del pulgar, por lo que la misma está hecha de titanio y acero inoxidable. Cabe destacar que tiene una capacidad de carga de 68 kg y pesa alrededor de unos 28 a 38 g. (15)

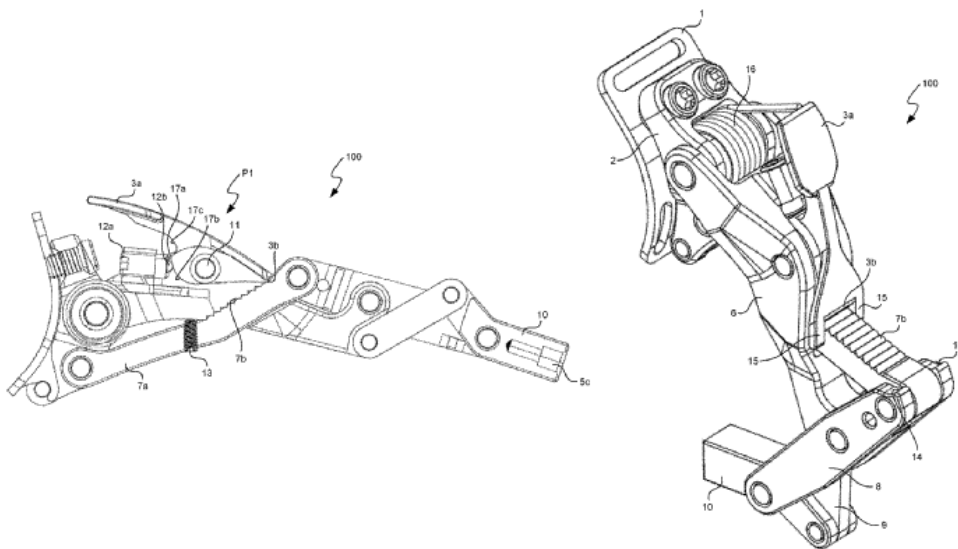


Recuperado de: <https://www.pointdesignsllc.com/products/thumb-prosthesis>

Patentes:

Patentes de innovación:

1. US20210085490 - BIOMEDICAL FINGER ASSEMBLY WITH RATCHETING LOCK



Recuperado de:

https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=US320885759&_cid=P11-LM88HA-24444-1

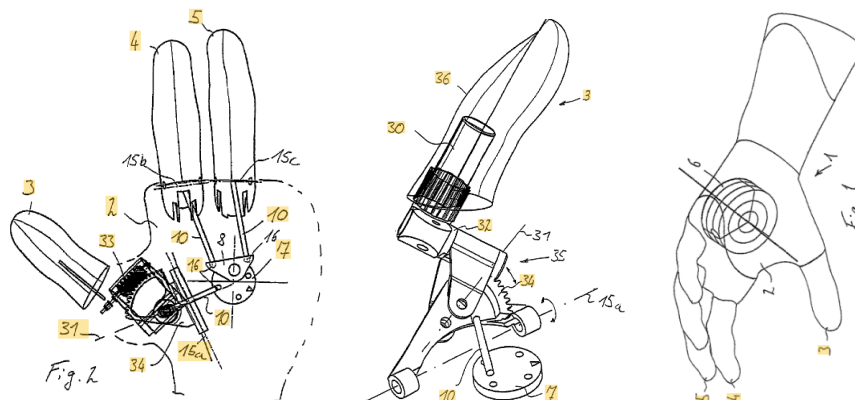
Proporciona sistemas, aparatos y dispositivos para un dedo protésico que puede ser utilizado en amputaciones en la articulación metacarpofalángica. El dispositivo restaura el agarre de una persona

a la que le faltan dedos o un pulgar aplicando fuerzas opuestas en la dirección de extensión a través de un trinquete cargado por resorte y un mecanismo de trinquete de cremallera de bloqueo, lo que permite a una persona manipular o estabilizar objetos. El dedo puede estar cargado por resorte en la dirección de extensión mediante un muelle de torsión u otro miembro de presión. El trinquete puede desengancharse automáticamente de la cremallera cuando el dedo alcanza la flexión completa, y el tope de desenganche de flexión completa puede ser ajustable. (16)

Fecha de publicación: 25/03/23

País: Estados Unidos de América

2. US8343234B2 - Prótesis de mano compuesta por 2 dispositivos de conducción



Se trata de una prótesis capaz de reemplazar 3 dedos de la mano (dedo índice, dedo medio y pulgar). Se caracteriza por estar compuesta por un chasis y 2 accionamientos capaces de permitirle al usuario realizar movimientos relativamente complejos. El primer accionamiento se ubica en la zona del chasis en el centro de la mano, del cual se generan la mayor parte de movimientos en torno a un eje de giro conectado al resto de dedos. Así pues, el segundo accionamiento se encuentra en el extremo que une a la prótesis separada para cada dedo, permitiendo que los dedos realicen movimientos en torno a un segundo eje, que sumado al primer accionamiento, el paciente es capaz de tener movimientos más fluidos y precisos, así como complejos. Por otro lado, también presenta un transmisor de fuerza, en la zona del segundo accionamiento que se encarga de retransmitir las fuerzas de tensión hacia toda la mano, permitiendo al usuario deshacerse de cargas innecesarias y viceversa. (17)

Recuperado de:

[https://patents.google.com/patent/US8343234B2/en?q=\(finger+prosthesis\)&oq=finger+prosthesis](https://patents.google.com/patent/US8343234B2/en?q=(finger+prosthesis)&oq=finger+prosthesis)

3. Patente de modelo de utilidad:

El *Dispositivo háptico portátil con actuadores intercambiables para prótesis de extremidad* inventado por Enzo Romero, egresado de Ingeniería Mecatrónica PUCP, es un caso en el que la tecnología apunta mucho más lejos a beneficio del usuario colocado en el antebrazo como un brazalete, logra replicar la sensación del tacto en una persona que utiliza una prótesis de extremidad superior cuando el usuario presiona el objeto con los dedos de la prótesis. (18)



Recuperado: <https://ieeexplore-ieee-org.ezproxybib.pucp.edu.pe/document/7836230>

Fecha de publicación: 03/12/2019

País: Perú

Listas de Requerimientos:

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Fuerza 1	Medir 2	Antideslizante 3	Agarre “pinza” 4	Potencia 5
La fuerza ejercida por la prótesis debe ser suficiente para operar por completo sus herramientas (el valor máximo ejercido varía según el rubro, mínimo 2kg.	El dispositivo debe medir el grado con el que se flexionan el resto de dedos para replicarlo.	Parte del agarre de la prótesis se complementa con el material de la superficie de esta, se busca maximizar la utilidad que esta pueda brindar.	El producto debe ser capaz de realizar un movimiento de agarre tipo “pinza” en relación al grado de flexión de los dedos restantes de la mano.	La fuente de energía que alimente la prótesis debe poder entregar la suficiente potencia para cumplir las necesidades del usuario.

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

Ergonómico 1	Resistente 2	Estético 3	Accesible 4
No genera incomodidad durante sesiones de uso prolongado y la distribución de carga no se concentra en un único punto en la mano.	Como el usuario labura en un rubro que requiere trabajo manual, la prótesis debe resistir el ambiente en que se encuentra.	Como el producto tiene el propósito de ser empleado en el público, no debe llamar la atención ni ser visualmente desagradable.	Tomando en cuenta el público al que va dirigido el producto, es necesario que su costo no sea muy elevado y el mantenimiento del mismo no requiera materiales o piezas especialmente difíciles de obtener.

Propuesta de Solución:

Desarrollo de una prótesis de pulgar para personas con amputación transmetacarpiana enfocada en la fuerza del agarre pinza de bajo costo impresa en 3D.

Bibliografía

13. College-park.com. [citado el 14 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.college-park.com/titan-flex>
14. College-park.com. [citado el 14 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.college-park.com/m-thumb-black>
15. Point Thumb [Internet]. Pointdesignsllc.com. [citado el 14 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.pointdesignsllc.com/products/thumb-prosthesis>
16. WIPO - search international and national patent collections [Internet]. Wipo.int. [citado el 14 de septiembre de 2023]. Disponible en: https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=US320885759&_cid=P11-LM88HA-24444-1
17. Puchhammer G. Hand prosthesis comprising two drive devices. US Patent. 8343234, 2013. [citado el 14 de septiembre de 2023]. Disponible en: [https://patents.google.com/patent/US8343234B2/en?q=\(finger+prosthesis\)&oq=finger+prosthesis](https://patents.google.com/patent/US8343234B2/en?q=(finger+prosthesis)&oq=finger+prosthesis)
18. Design of a non-invasive haptic feedback device for transradial myoelectric upper limb prosthesis [Internet]. IEEE ANDESCON. [citado el 14 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://ieeexplore-ieee-org.ezproxybib.pucp.edu.pe/document/7836230>