

Ficha de detalles de la invención

Título de la invención: **VibroTherapy**

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA TÉCNICO

Indique y describa cuál es el problema técnico (o los problemas técnicos) que busca resolver la invención.
Se considera problema técnico aquel aspecto técnico (estructura, configuración, entre otros), que antes de la invención no tenía solución o tenía soluciones distintas a la provista por la invención.
En caso de Diseño Industrial, omitir esta parte.

Vibro therapy está hecho con la finalidad de facilitar la rehabilitación de los pacientes amputados con discapacidades como hipotrofia, las cuales no pueden asistir a sus terapias rehabilitadas ya sean por falta de alguien que los lleve, por tiempo, lugar geográfico, entre otros; así mismo también para ayudar al avance en la telemedicina.

2. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL INVENTO:

Describa la invención de forma clara enfatizando en qué consiste el concepto inventivo central.
Si la invención es un producto, máquina, equipo y especifique sus partes y cómo se relacionan.
Si la invención es un procedimiento, especifique los pasos, parámetros de operación, insumos, o cualquier otra información relevante para alcanzar el efecto técnico.
La invención puede tener el procedimiento y su producto novedosos por lo que puede detallar los dos.
(Mínimo 250 palabras). *Incluya figuras, fotografías o diagramas. Adjunte a esta ficha todos las publicaciones u otros documentos asociados que posea al respecto*

En caso de Diseño Industrial, adjuntar imágenes o fotos del producto

La invención que se presenta consiste en un dispositivo de estimulación muscular controlado de forma inalámbrica mediante una aplicación móvil, diseñado para facilitar la tele-rehabilitación de pacientes con hipotrofia muscular. Este dispositivo no solo proporciona una solución eficiente para la rehabilitación muscular, sino que también permite a los médicos y fisioterapeutas supervisar remotamente el progreso de sus pacientes, asegurando una experiencia estructurada y controlada adaptada a las necesidades individuales del usuario.

La aplicación móvil permite al médico seleccionar uno de los cuatro ejercicios disponibles según las condiciones y el progreso del paciente. Estos ejercicios están diseñados para promover la recuperación muscular mediante vibración terapéutica generada por motores coin, ubicados estratégicamente en una muslera que se ajusta cómodamente al muslo del paciente. De esta manera, el paciente podrá realizar los ejercicios de forma guiada, con la supervisión remota del fisioterapeuta durante el proceso de tele-rehabilitación. Esto ofrece al paciente la oportunidad de realizar su tratamiento desde la comodidad de su hogar, mientras sigue las indicaciones personalizadas del profesional a cargo.

Composición del Dispositivo:

1. ESP32 (Cerebro del dispositivo): El ESP32 es el controlador central del dispositivo, encargado de gestionar la conexión Bluetooth entre la app móvil y el sistema de estimulación. Recibe las órdenes de la app y las transmite a los componentes electrónicos, ajustando parámetros como la intensidad, frecuencia y duración de la vibración.
2. Motores Coin (Sistema de estimulación vibratoria): Los cinco motores coin están incorporados dentro de la muslera, específicamente en la zona del cuádriceps del paciente. Estos motores aplican vibraciones terapéuticas en áreas específicas del muslo, estimulando los músculos de manera controlada y proporcionando una estimulación muscular efectiva durante los ejercicios.
3. Muslera (Parte que aloja los motores y componentes): La muslera está fabricada con material velcro, lo que facilita su ajuste al muslo del paciente de manera cómoda y resistente. Su diseño permite que los motores se ubiquen correctamente en el cuádriceps, proporcionando una estimulación precisa durante la ejecución de los ejercicios.
4. Case (Carcasa del dispositivo): El case alberga los componentes electrónicos del dispositivo, como el ESP32, las protoboards y la batería. Está diseñado para ser estético y funcional, asegurando que los componentes estén protegidos y aislados del ambiente externo para evitar daños, manteniendo un diseño compacto y discreto.
5. Protoboards (Conexión de componentes electrónicos): Las dos protoboards facilitan la conexión de los diferentes elementos electrónicos, como las resistencias y transistores. Las resistencias se utilizan para regular la corriente que pasa a través de los motores, mientras que los transistores permiten el encendido y apagado controlado de los motores, asegurando su funcionamiento eficiente.
6. Batería (Fuente de energía): La batería proporciona la energía necesaria para el funcionamiento de todo el sistema. Está diseñada para ofrecer una autonomía suficiente para las sesiones de estimulación muscular, permitiendo al paciente realizar varias sesiones sin necesidad de recargar el dispositivo constantemente.

Proceso de Uso del Dispositivo:

1. Configuración inicial:
 - El paciente coloca la muslera en su pierna, asegurando que los motores estén alineados con el cuádriceps.
 - La app móvil se conecta al dispositivo a través de Bluetooth, permitiendo la configuración de los parámetros de estimulación, como la intensidad y duración de los ejercicios.
2. Selección del ejercicio:
 - El médico selecciona uno de los cuatro ejercicios disponibles según las necesidades del paciente, adaptando el tratamiento a su condición física y progreso.

- El paciente realiza los ejercicios siguiendo las indicaciones de la app, mientras el fisioterapeuta puede monitorear su desempeño y ajustar los parámetros de estimulación en tiempo real.
3. Estimulación durante el ejercicio:
- Los motores coin generan vibraciones controladas que estimulan los músculos del paciente mientras realiza los ejercicios. La vibración aplicada mejora la circulación sanguínea, reduce la rigidez muscular y contribuye al fortalecimiento de los músculos debilitados por la hipotrofia.
4. Monitoreo remoto:
- Durante el proceso de tele-rehabilitación, el fisioterapeuta puede supervisar el progreso del paciente a través de la app, recibiendo actualizaciones sobre la ejecución de los ejercicios y ajustando los parámetros de estimulación según sea necesario.

Efecto Técnico:

El dispositivo permite una rehabilitación eficiente y controlada mediante estimulación muscular remota, ofreciendo un tratamiento personalizado sin la necesidad de acudir a sesiones presenciales. Su capacidad para adaptarse a las condiciones y el progreso del paciente, junto con la supervisión remota, lo convierte en una herramienta valiosa para el tratamiento de la hipotrofia muscular en el hogar, mejorando la accesibilidad y comodidad del paciente.



3. DESCRIPCIÓN DE LOS ANTECEDENTES

Liste y describa los productos, procedimientos más parecidos a su proyecto y los principales antecedentes técnicos o bibliográficos que haya consultado. Explique cuáles fueron los principios técnicos en los que se inspiró para obtener la invención; o que usó y estudió durante el proceso de investigación que dio como origen al proyecto. Pueden ser papers, tesis, vídeos, documentos, libros, etc.

Terapia de vibración local de Novafon:

Se trata de dispositivos médicos que son utilizados en áreas como logopedia, terapia ocupacional, fisioterapia, práctica terapéutica y medicina veterinaria. Este ejerce vibraciones sobre un área pequeña y controlada por el médico especialista.

Al ver este dispositivo, nos dimos cuenta de las limitaciones de este, ya que requiere que el profesional médico se encuentre junto al paciente para ejercer la terapia. Además, una persona con dificultades motoras como nuestros pacientes (amputados por diabetes), tendría dificultad al aplicar el dispositivo por sí solo.

Fue aquí que se decidió que nuestro dispositivo pudiera ser operado de manera remota por un fisioterapeuta. Después se decidió que una aplicación sería el método más eficaz para lograr la comunicación paciente-terapeuta.



- 3.1. **¿Conoce algún trabajo o invento que se parece más a su invento?** Si la respuesta es afirmativa, enumerar, indicando el nombre de la publicación, la fuente y fecha de publicación y adjuntar un breve resumen de dicho antecedente.

Título: *A Wireless IoT-Based Tele-Rehabilitation System for Stroke Patients*

Fuente: *Sensors*, MDPI

Fecha de publicación: 2024

DOI: [10.3390/s24155026](https://doi.org/10.3390/s24155026)

Resumen:

Este artículo presenta un sistema de tele-rehabilitación basado en Internet de las Cosas (IoT) diseñado para pacientes con accidentes cerebrovasculares (ACV). El sistema incluye dispositivos portátiles que monitorean las actividades del paciente y envían datos en tiempo real a los médicos, permitiendo un seguimiento remoto del progreso. Además, permite personalizar los ejercicios de rehabilitación según las necesidades de cada paciente, mejorando la eficacia del tratamiento mediante retroalimentación constante.

- 3.2 **Si Ud. ha identificado la existencia de un antecedente más cercano en el punto 3.1, señale cuáles son las características técnicas novedosas de su invento en relación con dicho(s) antecedente(s).** De preferencia limite este comparativo solo a los tres antecedentes que considere más cercanos en el aspecto técnico y científico a su invención (el estado de la técnica).

Título: *A Wireless IoT-Based Tele-Rehabilitation System for Stroke Patients*

Fuente: *Sensors*, MDPI

Fecha de publicación: 2024

DOI: [10.3390/s24155026](https://doi.org/10.3390/s24155026)

Características técnicas:

1. **Terapia vibratoria:** Nuestro invento usa motores de vibración controlados por Bluetooth para estimular los músculos residuales de amputados BK T2, lo que no se encuentra en el sistema para ACV, que solo monitorea el progreso físico.
2. **Control remoto más específico:** El ajuste en tiempo real de la intensidad y frecuencia de las vibraciones a través de una app es algo que no se menciona en el antecedente.
3. **Enfoque en amputación BK T2:** Tu invento está especializado en rehabilitación de amputados BK T2, mientras que el sistema de ACV es más general, dirigido a pacientes con problemas de movilidad post-ictus.

4. VENTAJAS DE LA INVENCION

Detalle las ventajas que tiene la invención respecto a los antecedentes. Las ventajas podrían ser: mayor sensibilidad, especificidad, no presenta efectos secundarios, menor tiempo de diagnóstico, etc.

Ventajas:

- Gracias al seguimiento remoto, el médico puede realizar seguimientos más exactos dentro de la aplicación.
- De igual manera, las oportunidades que el paciente posee para continuar con su rehabilitación se incrementan, mejorando la calidad de vida del paciente.
- Posee un diseño confortable para el paciente ya que al ser una muslera solo necesita ponerla en su zona de contacto.
- La app posee un diseño intuitivo y es sencilla de usar. Los botones son apropiadamente grandes para facilitar su uso a pacientes con dificultades motoras en las manos.
- Al ser un dispositivo no invasivo, los efectos secundarios son inexistentes en el paciente.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS DIVULGACIONES

Indique las divulgaciones que ha realizado de la invención a través de cualquier medio: escrito, oral, búsqueda de financiamiento; y las fechas en que se dieron estas divulgaciones. (si hubiese más de una divulgación puede agregar replicar la tabla)

| | |
|---|---|
| Tipo de divulgación (Paper, tesis, conferencia, vídeo, libro, etc.) | Github |
| Fecha de publicación | Agosto 2024 |
| Enlace (en caso aplique) | https://github.com/Arbandu/Fundbio |
| ¿Existen diferencias respecto a lo divulgado? | Ninguna |

| | |
|---|--|
| Tipo de divulgación (Paper, tesis, conferencia, vídeo, libro, etc.) | |
| Fecha de publicación | |
| Enlace (en caso aplique) | |
| ¿Existen diferencias respecto a lo divulgado? | |