

I. TÍTULO
**DISPOSITIVO ROBÓTICO CON LÁMPARAS UVC GERMICIDAS PARA DESINFECCIÓN DE VIRUS,
BACTERIAS Y MICROORGANISMOS EN AMBIENTES Y SUPERFICIES**

II. SECTOR TECNOLÓGICO

La presente invención se encuentra relacionada con la ingeniería electrónica y física, especialmente, con el campo de la robótica y biofísica.

III. RESUMEN

A raíz de la pregunta ¿cómo contribuir a la situación que vive el mundo, donde la humanidad se encuentra frente a una crisis sanitaria causada por el virus COVID-19, considerado una pandemia? se realiza la búsqueda de una propuesta alternativa que proporcione resultados eficientes y seguros para la desinfección de ambientes y superficies, de manera tal que permita frenar o contener la propagación del mismo y no exponer al personal de limpieza y público en general a sustancias químicas que pueden resultar siendo nocivas para la salud.

Se desarrolla un dispositivo robótico móvil teledirigido que permite realizar desinfección de ambientes y superficies de alta concurrencia por medio de un sistema de lámparas germicidas UVC que inactivan principalmente el ADN y ARN de los virus, bacterias y microorganismos incluyendo los patógenos de tipo coronavirus, cabe resaltar que cuenta con lámparas abatibles, lo que permite un mayor rango de desinfección; este robot es controlado de manera remota a través de una red WiFi y con un sistema de cámaras 360° lo que le permite al operario controlar cada movimiento del robot a una distancia segura y cumpliendo los protocolos de bioseguridad, también cuenta con un sistema de detección de personas, que al momento de cruzar una automáticamente apagará las lámparas para prevenir efectos secundarios que puedan ser provocados por estas, ya que este tipo de radiación electromagnética puede ser perjudicial para la salud; la principal diferencia de cualquier otro método de desinfección, como lo son sustancias químicas, es la optimización en el tiempo para realizar dicho proceso, la eficiencia con la que trabaja y la seguridad que brinda al personal de limpieza que solo tendrá contacto con el robot en el traslado de un lugar a otro, además que reduce significativamente el impacto ambiental.

IV. TECNOLOGÍA ANTERIOR CONOCIDA

A raíz de la situación causada por el virus COVID-19, se dieron a conocer diferentes métodos de desinfección en el afán de reducir el contagio y propagación del virus. Dentro de los métodos más usados se conoce la aspersión indiscriminada de hipoclorito y diferentes composiciones químicas que presentan la desventaja de ser poco efectivos y seguros.

Para dar solución a este problema, también se hallan soluciones como *“lámpara Trolley”*, *“titan room estacionaria”* y *“titan room direccional”*, que solucionan el problema de desinfectar grandes áreas con altos tiempos de exposición, sin embargo, no resulta eficaz en la desinfección de superficies específicas; para estos prototipos no existe manera de controlar el flujo de personal en el área y pueden presentar contratiempos dados por la instalación de las lámparas, movilidad y necesidad de un lugar ventilado después de su uso.

También se encuentran otros como *“titan medical room”* y *“sanitizador de ambientes”*, que además de contar con el alto tiempo de exposición, solucionan el problema en la movilidad, estos se componen de un conjunto de lámparas desplazables, no obstante, sin autonomía, lo que dificulta su desplazamiento realizándolo entonces un operario el cual estará expuesto en contacto directo con el robot.

Otros como *“robot DID”* son autónomos, manejados por medio de un control remoto el cual hace su desplazamiento más cómodo, realizan la labor de desinfectar a bajos tiempos de exposición, pero con la carencia de un control para el flujo de personal, ya que no cuenta con un sensor de movimiento como en el dispositivo *“syndicate 2280”* que le da una gran ventaja sobre dispositivos mencionados anteriormente, pues este se apaga al detectar movimiento. No obstante, al ser un sistema de emparejamiento de dos robots, genera dificultades al ser transportado.

La presente invención hace uso de la radiación UVC, desarrollando un robot que se controla de manera remota al contar con cámaras que abarcan los 360° permitiendo visualizar el área a desinfectar, este presenta autonomía gracias a su base rodante y una interfaz de control que ha sido desarrollada para cumplir las labores de movimiento, detección de movimiento, activación/desactivación de las lámparas UVC fijas y abatibles que permiten llegar a mayor superficie. Esta solución haciendo uso de robots y lámparas UVC germicida, presenta grandes ventajas frente al hipoclorito.

V. DESCRIPCIÓN BREVE

Los seres humanos todos los días están expuestos alrededor de 800 millones de virus y 20 millones de bacterias en el aire y en los más de 100 objetos que se tocan con las manos. Ahora bien, el mundo se vio enfrentado al virus denominado COVID-19, el cual es considerado una pandemia que ha dejado a miles de personas afectadas por su rápida propagación a través del aire y superficie, además de su fácil contagio por vías respiratorias.

Para contrarrestar el virus, se han utilizado la aspersión indiscriminada de cloro, ozono, entre otras composiciones químicas que presentan la desventaja de ser poco efectivos y seguros, pero estos dejan residuos que pueden afectar nuestro tracto respiratorio al inhalar estos gases causando tos, disnea, edema pulmonar e incluso una neumonitis química o en la piel causando dermatitis o quemaduras. Por lo tanto, los métodos de desinfección que se utilizan para combatir virus, bacterias y microorganismos, han llegado a ser un problema puesto que los métodos convencionales son sustancias químicas que no permiten realizarlo de una manera eficiente, segura y óptima, es allí donde se hace indispensable que la sociedad plantee nuevas alternativas que ofrezcan posibilidades de desinfección para frenar o contener la propagación de virus, bacterias y microorganismos en ambientes y superficies.

La radiación UVC ha demostrado ser una alternativa de desinfección en ambientes y superficies, de tal manera que no es necesario exponer a las personas a sustancias químicas que necesitan de esfuerzos humanos mayores.

La presente invención consiste en un dispositivo robótico que proporciona una alternativa de tecnología automatizada para la exposición controlada a la radiación UVC de bacterias, virus y microorganismos presentes en los diferentes espacios que ocupamos habitualmente, para la eliminación y control a la propagación de estos; su propósito es evitar contagios al personal de salud, de limpieza o al público en general que acceda a espacios en los que han estado estos agentes patógenos o pacientes portadores.

El robot posee un conjunto de lámparas UVC, que funcionan como luz germicida por las características de su longitud de onda, inactivando principalmente el ADN y ARN de los virus, bacterias y microorganismos incluyendo los patógenos de tipo coronavirus. Además, cuenta con lámparas abatibles que da un mayor rango de alcance para la desinfección. Este dispositivo es controlado de manera remota a través de una red WiFi, posee autonomía energética y tiene un sistema de cámaras 360° para que el operario controle cada movimiento del robot. También cuenta con un sistema de detección de personas, que al momento de cruzar una, automáticamente apaga las lámparas UVC y así prevenir efectos secundarios que puedan ser provocados por estas, ya que como es bien sabido, este tipo de radiación electromagnética puede ser perjudicial para la salud; la principal diferencia de cualquier otro método de desinfección, como es el que se hace con sustancias químicas, es la optimización en el tiempo para realizar dicho proceso, la eficiencia con la que trabaja y la seguridad que brinda al personal de limpieza que solo tendrá contacto con el robot en el traslado de un lugar a otro, además que reduce significativamente el impacto ambiental.

VI. DESCRIPCIÓN DETALLADA

El dispositivo robótico cuenta con 2 diferentes partes estructurales: física (Figuras 1, 2 y 3) y hardware programable a través de un conjunto de instrucciones (Figura 4).

La estructura física permite tener un área amplia de desinfección, en la que se ubican de manera estratégica todas las partes eléctricas sin ser contaminadas y representa facilidad para el operario al trabajar con éste. El robot cuenta con una parte superior en donde se encuentran ubicadas las lámparas y una parte inferior que funciona como base rodante, soporte del cuerpo superior, soporte para sensores y cámaras y almacenamiento de estructura eléctrica.

La parte superior de la estructura posee perfiles con medidas de 35x35mm (3.2) además de otras piezas para ensamblaje en aluminio (2.1), se instalan dos motores los cuales permiten el transporte del robot (2.3), con ayuda de 2 ruedas (2.5) que giran libremente para estabilidad como se puede ver en la Figura 2. Por otro lado, para el diseño y elaboración de la estructura en la parte superior se utilizan 3 platos de aluminio (3.1) que sirven para dividir cada uno de los pisos de lámparas y a su vez de su estructura inferior (Figura 3), se usan perfiles de aluminio (3.2) los cuales dan forma y base a la estructura; en esta se ubican 16 láminas de aluminio (1.6) con medidas 640x40x4mm (1.6) que tienen facilidad en montaje y desmontaje, en las cuales se ubican las lámparas; para que 6 de estas lámparas sean abatibles (1.4) con un ángulo de 60°, a las láminas se le ubican pequeños ejes (1.3) independientes acoplados a un tornillo sin fin, el cual hace las veces de eje principal (1.5) realizando el movimiento por medio de un motor (1.1) como se puede ver en la Figura 2, controlado por un conjunto de instrucciones y de esta forma el sistema de iluminación UVC está conectado a 16 lámparas (1.2) independientes en cada una de las láminas de aluminio para ofrecer irradiación UVC más direccionada en los ambientes y superficies.

Como se mencionaba anteriormente, en la parte superior se encuentran posicionadas 16 lámparas UVC (1.2) con longitud de onda 254 nm y 20W de potencia; el cableado (3.3) para este se realiza por medio de los perfiles de aluminio (3.2) llegando a la estructura inferior en donde se encuentra la parte electrónica; es allí donde se ubican las cámaras (2.2) y sensores de ultrasonido (2.4) que permiten al operario tener un control de 360° de manera remota, se encuentran los motores (2.3) ya mencionados en la estructura física instalados a todo el circuito de control, este está compuesto por hardware programable (4.2), un puente H - L298n (4.3), un regulador de voltaje y dos puentes H - VNH3SP30 (4.1), una fuente de 120v a 12v (4.4), placa de 8 relés (4.5), dos cortacircuitos de 5 Ampere y 1 Ampere, con 18 borneras que se ven en la Figura 4.

El dispositivo robótico se conecta a un dispositivo de cómputo para control teledirigido, del tipo teléfono inteligente, tableta, computador portátil, computador de escritorio, el cual por medio de un conjunto de instrucciones le da al robot una interfaz que puede ser visualizada desde un dispositivo electrónico para cumplir las labores de control de movimiento, activación y desactivación de las lámparas en parejas, además de esto realiza el control de las cámaras y sensores que permiten apagar el dispositivo en caso de detectar presencia de individuos evitando así daños asociados por la exposición de la luz UVC en los humanos.

VII. DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Figura 1: Vista de la parte superior de las lámparas

- 1.1 Motores
- 1.2 Lámparas UVC
- 1.3 Pequeños ejes
- 1.4 Lámparas abatibles
- 1.5 Eje principal
- 1.6 Láminas de aluminio

Figura 2: Vista de la parte inferior de la estructura

- 2.1 Piezas para ensamble de aluminio
- 2.2 Cámaras
- 2.3 Motores
- 2.4 Sensores de ultrasonido
- 2.5 Ruedas

Figura 3: Parte superior estructural

- 3.1 Platos de aluminio
- 3.2 Perfiles de aluminio
- 3.3 Cableado

Figura 4: Diagrama de bloques diseño eléctrico

- 4.1 Regulador de voltaje y dos puentes H - VNH3SP30
- 4.2 Hardware programable
- 4.3 Puente H L298N
- 4.4 Fuente
- 4.5 Relé

VIII. DIBUJOS

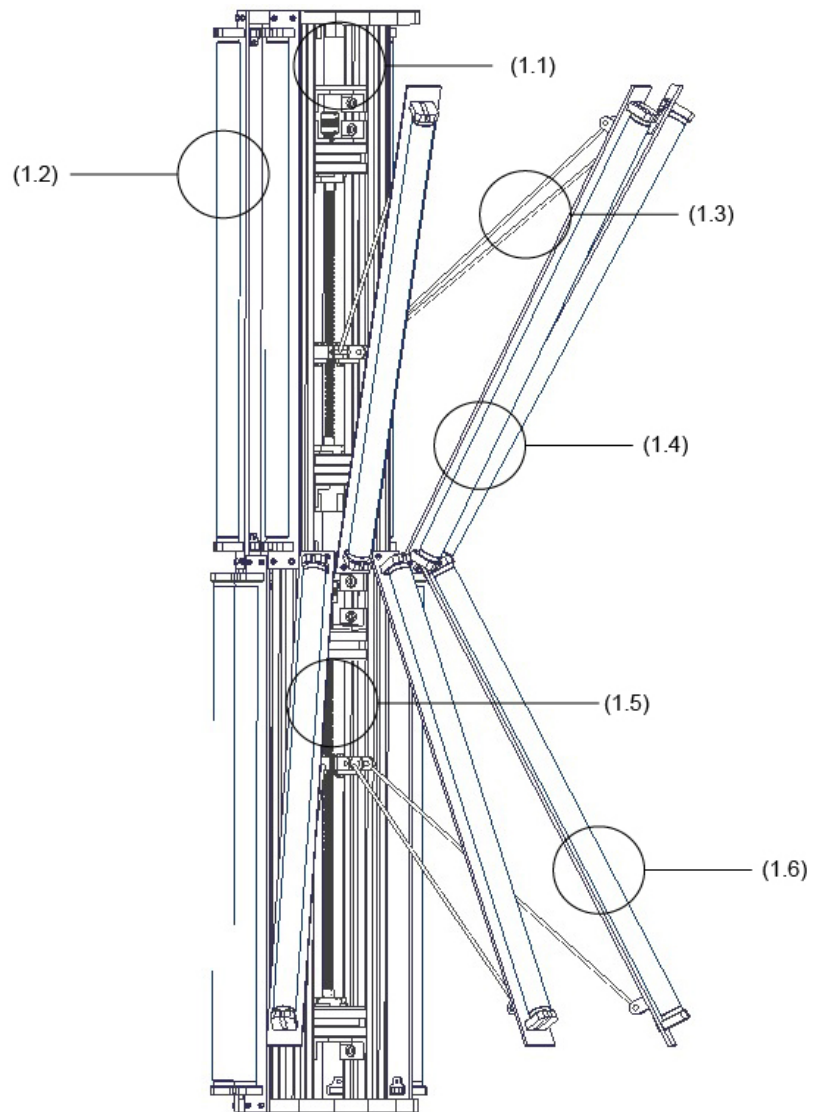


Figura (1).

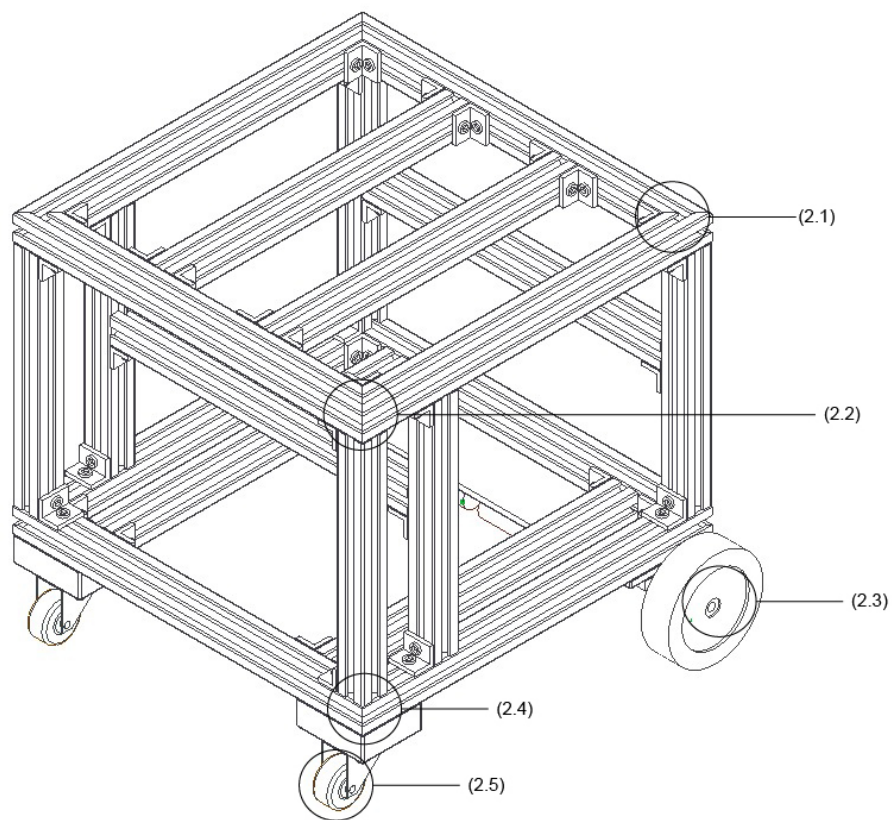


Figura (2).

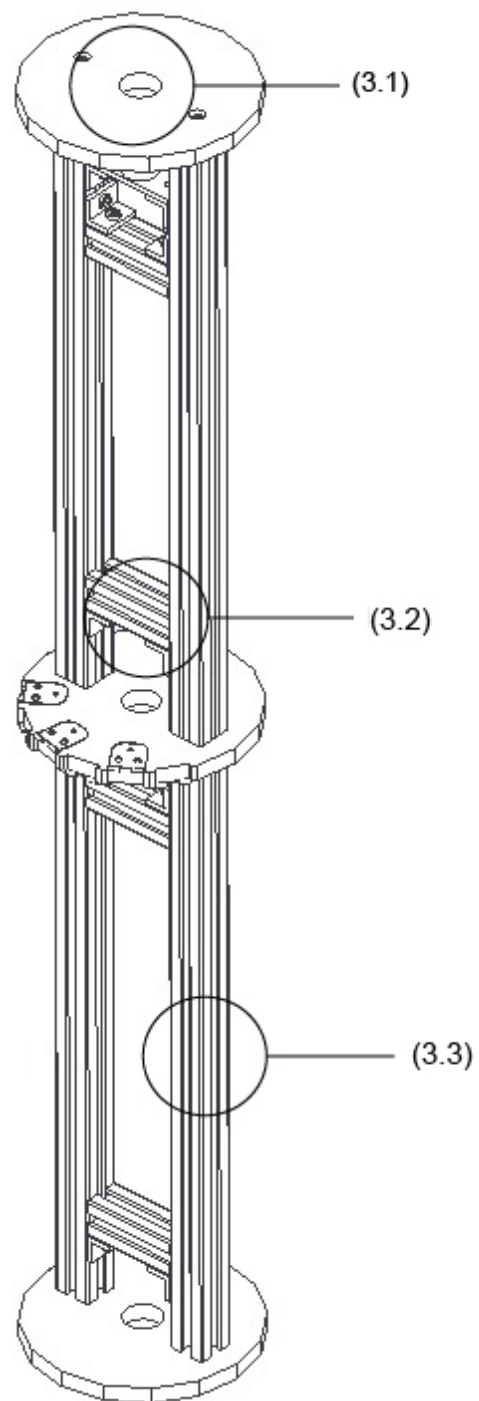


Figura (3).

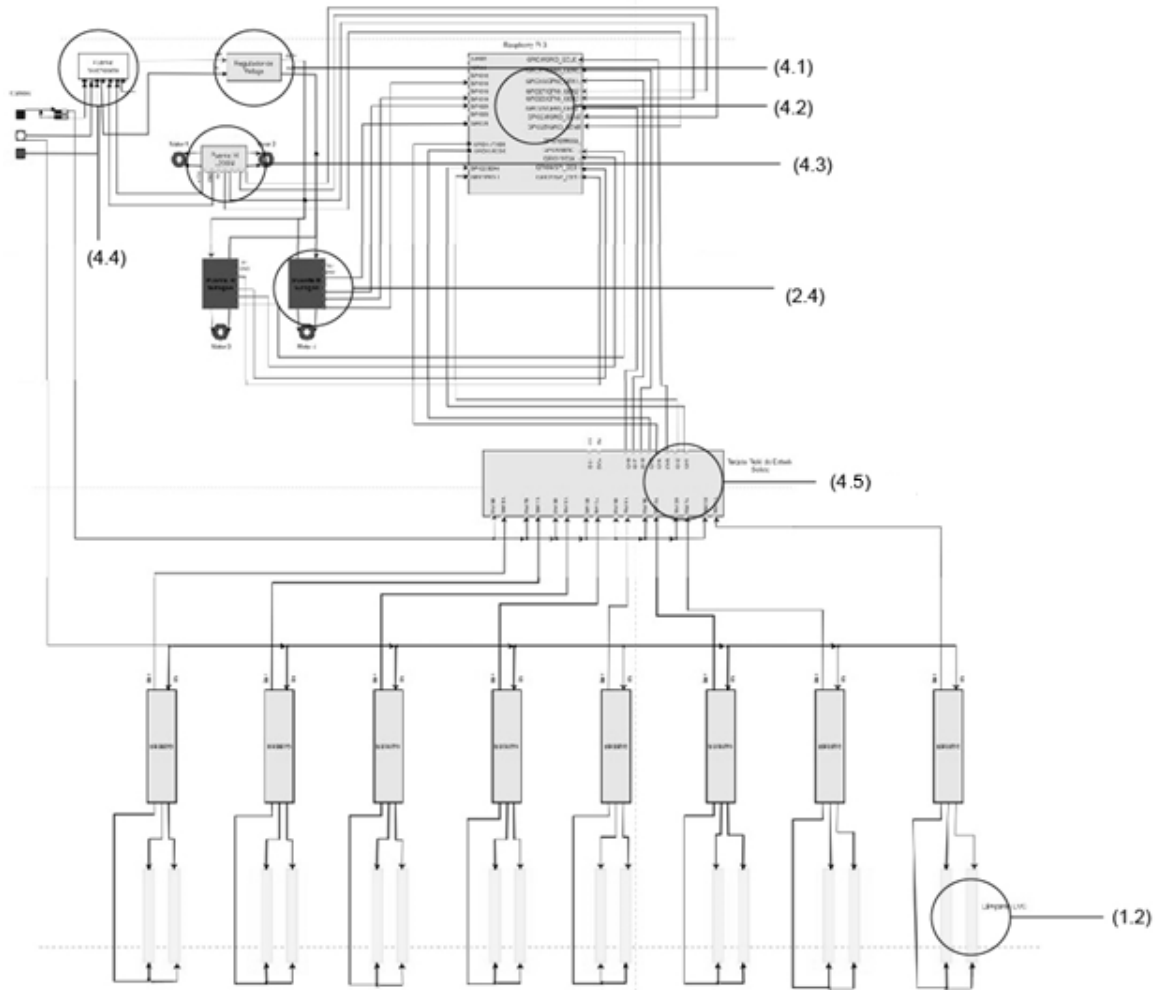


Figura (4).

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo robótico con lámparas UVC germicidas para desinfección de virus, bacterias y microorganismos en ambientes y superficies, caracterizado porque comprende una estructura cuya parte superior posee perfiles (3.2) además de otras piezas para ensamblaje (2.1) y 3 platos (3.1) divisorios de cada uno de los pisos de las lámparas y estructura inferior. La base de la estructura se conforma por perfiles (3.2); en esta se ubican 16 láminas (1.6) desmontables, en las cuales se ubican las lámparas (1.2) independientes en cada una de las láminas (1.6), con radiación UVC direccionada; 6 de las cuales son abatibles (1.4) con un ángulo de apertura de hasta 60°, a las láminas se ubican ejes (1.3) independientes acoplados a un tornillo sinfín, el cual hace las veces de eje principal (1.5) realizando el movimiento por medio de un motor (1.1) controlado por un conjunto de instrucciones. En la parte inferior de la estructura se instalan dos motores de transporte del robot (2.3), con ayuda de 2 ruedas (2.5) que giran libremente. Los motores (2.3) se conectan a un circuito de control compuesto por hardware programable (4.2), un puente H - L298n (4.3), un regulador de voltaje y dos puentes H - VNH3SP30 (4.1), una fuente de 120v a 12v (4.4), placa de 8 relés (4.5), dos cortacircuitos de 5 Amperios y 1 Amperio, con 18 borneras.

En la parte superior de la estructura se encuentran posicionadas las 16 lámparas UVC (1.2) con longitud de onda 254 nm y 20W de potencia; el cableado (3.3) para este se realiza por medio de los perfiles (3.2) llegando a la estructura inferior en donde se encuentra una parte electrónica; allí se ubican unas cámaras 360° (2.2) y sensores de ultrasonido (2.4). El dispositivo robótico se conecta a un dispositivo de cómputo externo para control teledirigido.

2. El dispositivo de la reivindicación 1, caracterizado porque los perfiles (3.2) poseen una medida preferente de 35x35mm.
3. El dispositivo de la reivindicación 1, caracterizado porque las láminas (1.6) poseen una medida preferente de 640x40x4mm.
4. El dispositivo de la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de cómputo externo de control teledirigido se selecciona del grupo teléfono inteligente, tableta, computador portátil, computador de escritorio.
5. El dispositivo de la reivindicación 1, caracterizado porque las láminas (1.6), las piezas para ensamblaje (2.1), los platos (3.1) y los perfiles (3.2) son preferiblemente de aluminio.