

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(10) Número de publicación internacional
WO 2022/271003 A1

(43) Fecha de publicación internacional
29 de diciembre de 2022 (29.12.2022) **WIPO | PCT**

- (51) Clasificación internacional de patentes:
A61L 2/10 (2006.01) *F24F 3/16* (2021.01)
A61L 9/20 (2006.01)
- (21) Número de la solicitud internacional:
PCT/MX2022/050051
- (22) Fecha de presentación internacional:
17 de junio de 2022 (17.06.2022)
- (25) Idioma de presentación: español
- (26) Idioma de publicación: español
- (30) Datos relativos a la prioridad:
MX/u/2021/000337
25 de junio de 2021 (25.06.2021) MX
- (71) Solicitante: INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY [MX/MX];

AV. EUGENIO GARZA SADA 2501, MONTERREY, NUEVO LEÓN, 64849 (MX).

- (72) Inventores: **PONCE CRUZ, Pedro**; AV EUGENIO GARZA SADA 2501, COL. TECNOLÓGICO, MONTERREY, NUEVO LEÓN, 64849 (MX). **MOLINA GUTIÉRREZ, Arturo**; AV EUGENIO GARZA SADA 2501, COL. TECNOLÓGICO, MONTERREY, NUEVO LEÓN, 64849 (MX). **MATA JUÁREZ, Omar**; AV EUGENIO GARZA SADA 2501, COL. TECNOLÓGICO, MONTERREY, NUEVO LEÓN, 64849 (MX). **IBARRA MOYERS, Luis Miguel**; AV EUGENIO GARZA SADA 2501, COL. TECNOLÓGICO, MONTERREY, NUEVO LEÓN, 64849 (MX). **BALDERAS SILVA, David Christopher**; AV EUGENIO GARZA SADA 2501, COL. TECNOLÓGICO, MONTERREY, NUEVO LEÓN, 64849 (MX). **LÓPEZ GUTIÉRREZ, Juan Roberto**; AV EUGENIO GARZA SADA 2501, COL. TECNOLÓGICO, MONTERREY, NUEVO LEÓN, 64849 (MX).

(54) Title: REMOTE-CONTROLLED RECONFIGURABLE MULTI-PURPOSE MODULAR ROBOT

(54) Título: ROBOT MODULAR RECONFIGURABLE TELEOPERADO MULTIPROPÓSITO

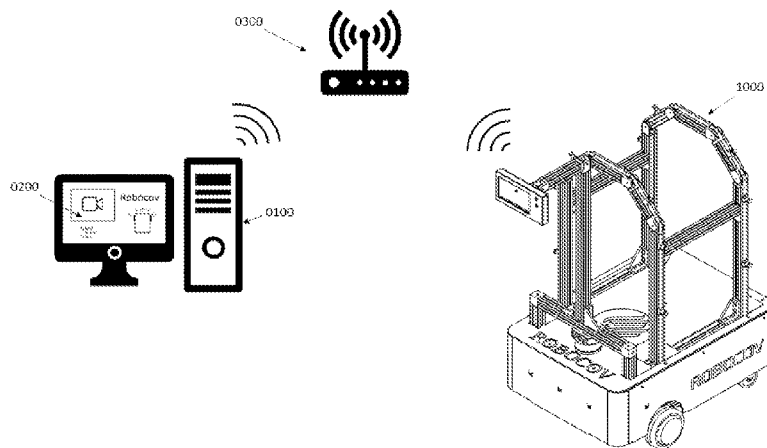


Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to the field of technologies that enable monitoring and support regarding compliance with sanitary measures in closed spaces, by means of devices that are controlled semi-automatically or automatically, in order to reduce contact between persons. The aim of the invention is to provide a remote-controlled reconfigurable modular robot, capable of performing different tasks related to the monitoring of and compliance with sanitary measures, and likewise for the transport of objects. The remote-controlled reconfigurable multi-purpose modular robot comprises: a first rigid structure, a housing, a module for its movement, a second rigid structure, a sanitisation module, a third rigid structure, a monitoring and surveillance module, a fourth rigid structure, a second sanitisation module, a digital control module, and an electrical power supply unit.



WO 2022/271003 A1

ZA SADA 2501, COL. TECNOLOGICO, MONTERREY,
NUEVO LEÓN, 64849 (MX).

(74) **Mandatario: JIMÉNEZ HERNÁNDEZ, Israel;** José María Velasco 13, Suite 201, San José Insurgentes, Cuidad de México, 03900 (MX).

(81) **Estados designados** (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **Estados designados** (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*

(57) **Resumen:** La presente invención se refiere al campo de las tecnologías que permiten el monitoreo y apoyo con el cumplimiento de medidas sanitarias en espacios cerrados a través de dispositivos controlados de manera semiautomática y automática para reducir el contacto con entre personas. El objeto de la invención es proveer de un robot modular reconfigurable teleoperado capaz de llevar a cabo diferentes tareas enfocadas al monitoreo y cumplimiento de medidas sanitarias, así como para el transporte de objetos. El robot modular reconfigurable teleoperado multipropósito comprende: una primera estructura rígida, una carcasa, un módulo para el desplazamiento, una segunda estructura rígida, un módulo de sanitización, una tercera estructura rígida, un módulo de monitoreo y vigilancia, una cuarta estructura rígida, un segundo módulo de sanitización, un módulo de control digital, una unidad de alimentación de energía eléctrica.

ROBOT MODULAR RECONFIGURABLE TELEOPERADO MULTIPROPÓSITO

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere al campo de las tecnologías para la disminución del riesgo de contagio de enfermedades altamente contagiosas, particularmente aquellas que permiten el monitoreo y apoyo con el cumplimiento de medidas sanitarias en espacios cerrados a través de dispositivos controlados de manera semiautomática y automática para reducir el contacto con entre personas.

ANTECEDENTES

10 La disminución del contagio de enfermedades altamente contagiosas depende, en gran medida, de la implementación de determinadas medidas sanitarias, como el uso de cubre bocas, el monitoreo de la temperatura de las personas, el lavado o la desinfección constante de manos, la desinfección de espacios, evitar la aglomeración de personas en espacios cerrados, entre otras.

15 Estas medidas se han hecho indispensables con la reciente pandemia de COVID 19 y la mayoría de las veces son supervisadas por personas, las cuales se encuentran en riesgo debido a sus posibilidades de contagiarse de este tipo de enfermedades aumenta por el contacto con un número elevado de personas. Una solución a este problema ha sido la utilización de tecnologías controladas de manera remota, como los dispositivos AGV o como es el caso de los robots especializados, los cuales pueden ayudar al cumplimiento de las medidas sanitarias y que permitan disminuir el riesgo de contagio al reducir la interacción entre las personas.

20 En el estado de la técnica se han encontrado algunas tecnologías con propósitos similares o afines al problema señalado, como la que se describe en la solicitud de patente CN211395508U, la cual consiste en un dispositivo de recolección automático de basura que posee un brazo en su parte superior y en la parte inferior escobillas de limpieza y un succionador de polvo. Esta tecnología tiene el inconveniente de que durante la recolección no se contempla un mecanismo para desinfectar el espacio en donde se encontraban los residuos, actividad que es indispensable debido a que no se tiene la certeza si esos residuos o desechos están contaminados por el virus causante alguna enfermedad contagiosa y que una vez que entran en contacto con determinada superficie ésta se ve comprometida, por lo tanto esta tecnología no resuelve completamente el problema planteado.

30 En el documento CN107995279A se describe un robot capaz de ser controlado remotamente con el fin de realizar limpieza doméstica, esto brinda la ventaja de poder reducir los tiempos de limpieza mientras el usuario se encuentra fuera. Este robot cuenta con una cámara giratoria para poder realizar una inspección visual de los resultados y que así el usuario pueda realizar un plan de limpieza. Aunque esta tecnología posee algunas mejoras importantes con respecto a la anterior, la cámara incorporada constituye una mejora importante pues permite

monitorear el espacio que se encuentra limpiando, pero carece de funcionalidades enfocadas al aseguramiento de otras medidas sanitarias igualmente importantes, como la desinfección de manos, el monitoreo de la temperatura y del uso de cubre bocas, además de que también se enfoca a la limpieza pero no a la desinfección.

5 En consecuencia, las tecnologías descritas en ambos documentos de patente contribuyen con la limpieza sin intervención humana, pero no son efectivos en la disminución del contagio de enfermedades como el COVID-19.

10 En otros documentos de patente se describen propuestas que pueden reforzar directamente una o más de las medidas sanitarias indispensables para hacer frente a una pandemia, como es el caso de la tecnología descrita en ES1252174U, la cual se trata de un robot estático que puede ser colocado en algún lugar cerrado, el cual tiene adaptado un brazo robótico que puede ser equipado con al menos un aditamento de entre una lámpara UV-C, generador de ozono y generador de láser. Este robot puede ser controlado a distancia utilizando comunicación inalámbrica de radiofrecuencia, por lo cual puede contar con una o más antenas de radiofrecuencia. Gracias a sus aditamentos de UV-C y ozono, este robot puede desinfectar espacios pequeños cerrados. Esta tecnología posee el inconveniente de que al ser estático dificulta el monitoreo y la adecuada desinfección, sus limitaciones a un espacio pequeño limitan su uso y no garantizan que el espacio en donde sea colocada sea desinfectado completamente. Tampoco auxilia con el aseguramiento de otras medidas sanitarias.

20 El documento US2020397936A1 describe una tecnología similar al anterior, ya que en una de sus implementaciones también es estático y de tamaño reducido para ser colocado sobre espacios pequeños. Otra de sus implementaciones contempla su incorporación en un dispositivo que facilita su desplazamiento por un espacio limitado, programando rutinas predeterminadas. Estas características fortalecen esta tecnología, toda vez que se permite la desinfección de un mayor espacio.

25 El documento lo describe como un robot esterilizador que debe ser conectado a una red de internet de las cosas, que cuenta con diferentes aditamentos para ayudar a afrontar patógenos que pueden causar enfermedades, como lo puede ser el SARS-CoV-2. Para esto cuenta con diferentes aditamentos como lo son un sistema HVAC, esterilización por ventilación UV e incluso aromatizantes. En cuanto a sus limitaciones, aunque constituye una tecnología mejorada para la desinfección de espacios, este aspecto no es el único para reducir el contagio, sino que es necesario monitorear el espacio en el que se encuentre. Sin embargo, carece de funcionalidades como el uso de una cámara bidireccional que además de enviar imágenes y sonido a las personas que se encargan del monitoreo del robot, les permita a éstas la interacción en tiempo real para notificar a las personas la necesidad de llevar a cabo determinada actividad enfocada a la reducción del riesgo de contagio.

35 Se encontraron otros documentos en el estado de la técnica que ofrecen una mayor

flexibilidad y alcance en las funciones implementadas por el robot, tal es el caso de la tecnología descrita en la patente CN212044749U, se trata de un robot de desinfección móvil el cual cuenta con un barril de líquido desinfectante, así como un soporte con al menos 2 grados de libertad el cual tiene en su extremo una boquilla atomizadora que se encarga de rociar el líquido almacenado en el tanque. Los grados de libertad ayudan a que el líquido pueda ser esparcido correctamente. El tipo de desinfección ofrecido por esta tecnología tiene grandes limitaciones, en primer lugar depende del líquido utilizado para desinfectar, ya que unos productos tienen una mayor eficacia que otros, también deja residuos que pueden intervenir en el funcionamiento del robot, por otro lado, se dificulta conocer con certeza si todos los espacios han sido desinfectados correctamente. En materia de desinfección, las tecnologías de las que hay evidencia que son eficaces para inactivar virus altamente contagiosos, como el SARS-CoV-2 son la luz UV y el ozono, las cuales están comprendidas en la presente invención.

Por su parte, el documento ES1253825U igualmente describe un robot móvil que cuenta con diferentes modos de desinfección, primeramente tiene un dispositivo de absorción que puede recolectar polvo y otras partículas pequeñas, siendo ayudado por cepillos giratorios. Además cuenta con un dispositivo y boquilla para una fragancia líquida, desinfectante líquido con su boquilla, un dispositivo de producción de ozono junto con un tanque para almacenarlo, y una boquilla de nebulización. En cuanto a sus limitantes, esta tecnología carece de un módulo que permita la comunicación a través de audio y video, del monitoreo de la temperatura de las personas, mejoras que son indispensables para para la mitigación de contagios, pues facilitan la interacción entre la persona que controla el robot y las personas que se encuentran en un espacio determinado.

Finalmente, también se encuentran otros dispositivos enfocados a reducir la interacción entre personas. Esta tecnología se encuentra descrita en el documento de la patente WO2020214787A1 consiste en un robot asistente enfermero que cuenta con una plataforma móvil omnidireccional con un descansa pies, un manubrio y un monitor pequeño. Para la interacción con el paciente tiene un manipulador robótico, todo esto permite que un paciente pueda tener asistencia sin la necesidad de que esté en contacto con otras personas. Esta tecnología supera algunas de las deficiencias identificadas en las tecnologías analizadas previamente, pero carece de funcionalidades para el monitoreo de medidas sanitarias, como el módulo para el monitoreo continuo de temperatura.

Los dispositivos AGV, por sus siglas en inglés "Automated Guided Vehicle", son vehículos que se mueven de manera automática y sin conductor para agilizar y aumentar el rendimiento de los procesos de producción en la industria. Estos dispositivos fueron concebidos principalmente para el transporte de materiales, y tareas repetitivas y con alta cadencia. Estos dispositivos disponen de distintos sistemas de guiado en conjunto de complejos sistemas de control que le permiten navegar por un entorno especificado.

En general, los sistemas actuales de guiado de los dispositivos AVG pueden clasificarse en cuatro: filo guiado, requiere de un hilo conductor colocado en el suelo para que el AVG pueda seguirlo con sus sensores; opto guiado, requiere la instalación de espejos en el ambiente a funcionar y con sensores ópticos ubicarlos para trazar una ruta; visión artificial, por medio de cámaras el AVG es capaz de reconocer su entorno y decidir el camino óptimo; y por último guiado láser, en el que se utiliza un láser giratorio que hace un barrido del entorno para detectar el mismo tipo de espejo que por el sistema opto guiado.

Como se analizó previamente, en el estado de la técnica ya existen tecnologías enfocadas a atender determinadas medidas sanitarias, las cuales son útiles para la reducción del riesgo de contagio de enfermedades por el contacto de personas en determinados espacios. Todas ellas tienen limitaciones que les impiden llevar a cabo una atención completa de las medidas sanitas que reduzca al mínimo el contacto, ya que la mayoría se enfocan a la desinfección de superficies, algunas utilizan tecnologías y productos menos efectivos; otras incorporan un módulo unidireccional para la comunicación vía video que impide la interacción con entre el controlador y las personas observadas, algunas otras permiten el envío de audio y video en tiempo real.

La presente invención pretende superar las deficiencias detectadas en el estado de la técnica mediante la integración en un robot similar a un AGV, sobre el cual se han realizado modificaciones en su disposición, configuración, estructura y forma, que contempla la integración de distintos módulos que le permitan cumplir con múltiples propósitos, lo que presenta ventajas para los usuarios y le brinda funcionalidades diferentes. Dichos propósitos están enfocados a reducir al máximo el contacto entre humanos, más específicamente para la reducción del riesgo de contagio, mediante el monitoreo remoto del cumplimiento de medidas sanitarias en un espacio determinado. Una de las ventajas de la invención es que tiene la capacidad de ser reconfigurado por el propio usuario, de manera que cumplan con distintas funciones cuando así lo requiera. Por otro lado, la estructura mecánica y de programación permite incrementar las funciones que requiere el usuario, sin presentar cambios en la estructura básica.

OBJETO DE LA INVENCION

Un objeto de la presente invención es proveer de un robot modular reconfigurable teleoperado capaz de llevar a cabo diferentes tareas enfocadas al monitoreo y cumplimiento de medidas sanitarias, así como para el transporte de objetos. Es otro objeto de la presente invención proveer de un robot modular teleoperado capaz de reconfigurarse de manera fácil y sencilla de acuerdo con las tareas, reduciendo el tiempo en el cambio de tareas.

Es otro objeto de la presente invención incorporar un sistema de comunicación inalámbrica para comunicar un operador de manera remota con el robot y el robot con el operador, para llevar a cabo el monitoreo y cumplimiento de medidas sanitarias como la desinfección y/o sanitización, la medición de la temperatura de las personas, el envío y recepción de audio y video en tiempo real, comprobar la identificación de las personas mediante la lectura de identificaciones, la

detección de cubre bocas y la distancia entre personas (distancia social).

Es otro objeto de la presente invención proveer de un robot modular teleoperado que incorpora un sistema de sensores conectado con un sistema de navegación, para facilitar su movimiento, evitar colisiones con objetos en su trayecto facilitando la navegación en espacios estrechos, gestionar rutinas predeterminadas para el monitoreo y cumplimiento de las medidas sanitarias en un espacio determinado.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Las figuras que se presentan en el apartado de dibujos sirven solamente para propósitos ilustrativos y no pretenden en forma alguna hacer una descripción exhaustiva de la invención:

La figura 1 ilustra un esquema de la función por teleoperación inalámbrica con una computadora remota del robot modular teleoperado multipropósito.

La figura 2 ilustra la vista en isométrico del robot modular teleoperado multipropósito.

La figura 3 ilustra la vista en isométrico de la primera estructura rígida del robot modular teleoperado multipropósito.

La figura 4 ilustra la vista en perspectiva del módulo para el desplazamiento del robot modular teleoperado multipropósito.

La figura 5 ilustra la vista en isométrico de la carcasa del robot modular teleoperado multipropósito.

La figura 6 ilustra la vista en isométrico de la tapa de la carcasa del robot modular teleoperado multipropósito.

La figura 7 ilustra la vista en isométrico de la segunda estructura rígida del robot modular teleoperado multipropósito.

La figura 8 ilustra la vista en isométrico del mecanismo de sujeción de la válvula para rociar líquido sanitizante del robot modular teleoperado multipropósito.

La figura 9 ilustra la vista en isométrico del mecanismo de sujeción de la manguera para rociar líquido sanitizante del robot modular teleoperado multipropósito.

La figura 10 ilustra la vista en isométrico de la tercera estructura rígida del robot modular teleoperado multipropósito.

La figura 11 ilustra el módulo de monitoreo y vigilancia del robot modular teleoperado multipropósito.

La figura 12 ilustra la vista en isométrico de una estructura (1160) en forma de copa que alberga la cámara de navegación del robot modular teleoperado multipropósito.

La figura 13 ilustra la vista en isométrico de la cuarta estructura rígida y el segundo módulo de sanitización por medio de luz UV y ozono del robot modular teleoperado multipropósito

La figura 14 es el diagrama a bloques del circuito eléctrico y electrónico empleado para el control del robot modular teleoperado multipropósito.

La figura 15 ilustra la vista en isométrico una primera modalidad del robot modular

teleoperado multipropósito.

La figura 16 ilustra la superior de la disposición de los distintos módulos en el interior de la base del robot modular teleoperado multipropósito.

5 La figura 17 ilustra la vista en perspectiva de una segunda modalidad del robot modular teleoperado multipropósito.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La invención consiste en proveer un robot modular teleoperado multipropósito que comprende:

10 • una primera estructura rígida para brindar soporte al robot modular que comprende perfiles de aluminio acanalados para facilitar el ensamble e intercambio de módulos;

• una carcasa para resguardar la primera estructura rígida que comprende pestañas para la sujeción con la primera estructura rígida, ranuras para sensores de distancia y una tapa con ranuras para facilitar el ensamble e intercambio de módulos;

15 • un módulo para el desplazamiento del robot modular, el cual comprende dos pares de llantas y un sistema de tracción para el desplazamiento del robot, una pluralidad de sensores de distancia para detectar objetos aproximándose, baterías para su funcionamiento, así como una estructura en forma de copa en la que se dispone un cámara de navegación para el envío de video y luces infrarrojas para situaciones con poca luz;

20 • una segunda estructura rígida que comprende perfiles de aluminio acanalados colocados de manera horizontal y vertical para permitir el ensamble e intercambio de módulos, la cual se fija a la primera estructura rígida a través de medios de sujeción;

• un módulo de sanitización para rociar líquido y desinfectar superficies, el cual comprende un sistema para el rocío del líquido desinfectante contenido en un recipiente y válvulas para rociar el líquido;

25 • una tercera estructura rígida en forma de brazo que comprende perfiles de aluminio acanalados, la cual se fija a la primera estructura 5 rígida a través de medios de sujeción mecánicos;

30 • un módulo de monitoreo y vigilancia que comprende una pantalla para la interacción visual entre el operador las personas que se encuentren en el mismo lugar que el robot modular; una cámara para el envío de audio y video para monitorear el cumplimiento de medidas sanitarias; un sensor de temperatura para el monitoreo de la temperatura de las personas; un lector de credenciales RFID para la identificación de las personas; una bocina y un micrófono;

35 • una cuarta estructura rígida para la sujeción de un segundo módulo de sanitización y desinfección, la cual comprende dos barras de acero con una tapa cuadrada en la parte superior, la cual se fija a la primera estructura rígida a través de medios de sujeción mecánicos;

• un segundo módulo de sanitización por medio de luz UV y ozono para la desinfección de superficies, la cual comprende una lámpara de luz UV con ozono;

• un módulo de control digital para la realización de los propósitos de los módulos ensamblados al robot modular, este módulo comprende, por lo menos, un sistema de comunicación inalámbrica para el envío y recepción de información, un microprocesador para procesar la información proveniente del sistema de comunicación inalámbrica y del módulo para el desplazamiento, un microcontrolador para controlar una unidad de alimentación de energía eléctrica y hacer funcionar los motores eléctricos;

• una unidad de alimentación de energía eléctrica para el funcionamiento y desplazamiento de la presente invención, la cual comprende módulos de electrónica de potencia y actuadores eléctricos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En la figura 3, 4 y 16 se ilustra una modalidad de la primera estructura rígida (1100) para brindar soporte al robot modular que comprende perfiles de aluminio acanalados ensamblados de forma vertical y horizontal para formar una estructura rectangular cuya parte inferior está conformada por un marco simple de un solo perfil mientras que la parte superior cuenta con un marco reforzado por tres perfiles unidos para darle mayor soporte a los módulos reconfigurables. De manera preferente, los perfiles de aluminio acanalados tienen dimensiones de 40x40mm y se encuentran ensamblados para formar la primera estructura (1100) a través de medios de sujeción mecánicos, preferentemente a través de uniones y tornillos para mayor rigidez y robustez del sistema mecánico.

En las figuras 1, 2, 5, 6 y 16 se ilustra una modalidad de la carcasa (1200) que comprende pestañas para su sujeción (1220) a la primera estructura rígida (1100), ranuras (1210) para la disposición de sensores de distancia y una tapa (1300) con dos tipos de ranuras para facilitar el ensamble e intercambio de módulos.

De manera preferente, la carcasa (1200) se sujeta a la primera estructura (1100) a través del par de pestañas (1220) y de medios de sujeción mecánicos, más preferentemente estos medios comprenden uniones y tornillos. En cuanto a las ranuras (1210) para la disposición de sensores de distancia, preferentemente éstas serán colocadas en la parte central de las caras laterales de la carcasa (1200) para facilitar la detección de objetos o personas que se aproximen.

Por su parte, la tapa (1300) preferentemente comprende dos tipos de ranuras, un par de ranuras (1310) para la colocación de una cámara de navegación (1160); y un par de ranuras (1320) que facilitan el acceso a los perfiles de aluminio superiores de la primera estructura rígida (1100) para facilitar el ensamble e intercambio de módulos. De manera más preferente, la carcasa (1200) es de acrílico de 5mm.

Preferentemente, la primera estructura rígida (1100) y la carcasa (1200) constituyen la base de la invención, en la cual se resguardan los circuitos electrónicos y demás componentes necesarios para su operación.

En la 1, 2 y 4 se ilustra una modalidad del módulo para el desplazamiento del robot modular,

el cual comprende dos pares de llantas y un sistema de tracción para el desplazamiento del robot, así como una cámara de navegación para el envío de video, luces infrarrojas para situaciones con poca luz, una pluralidad de sensores de distancia para detectar objetos aproximándose y baterías para su funcionamiento. De manera preferente, el primer par de llantas (1110), se ubica en la parte delantera del robot y en su interior se encuentra el sistema de tracción, mientras que el segundo par de llantas (1120) se ubican en la parte trasera del robot y son llantas giratorias para facilitar el desplazamiento; ambos pares de llantas son, preferentemente de plástico con estructura metálica. En cuanto al sistema de tracción, preferentemente éste comprende un conformado por un motor sin escobillas colocado dentro de la estructura de la llanta del primer par de llantas (1110) para controlar el desplazamiento del robot modular de la presente invención.

En una modalidad preferida, los dos pares de llantas (1110 y 1120) se fijan a través de medios de sujeción mecánicos al marco inferior de la primera estructura rígida (1100), siendo estos medios tornillos y uniones. Más preferentemente, los medios para la sujeción del par de llantas delanteras (1110) comprende piezas para el aseguramiento (1130 y 1140) a presión y tornillos (1150) que se fijan al marco de la primera estructura rígida (1110).

En una modalidad preferida, la cámara de navegación para el envío de video cuenta con lente ojo de pez y está dispuesta en una estructura (1160) en forma de copa. Preferentemente, la estructura (1160) en forma de copa comprende, dos pestañas (1162) en su parte inferior para la sujeción con las ranuras (1310) de la tapa (1300); una tapa removible (1163) para acceder al interior de la estructura y colocar la cámara de navegación y dos ranuras adicionales (1161).

De manera preferente las luces infrarrojas permiten al operador de la invención ver aún en ausencia de luz y se colocan en las dos ranuras adicionales (1161). Preferentemente la pluralidad de sensores para medir la distancia respecto a objetos o personas se colocan en las ranuras (1210) de la carcasa (1200).

En las figuras 1, 2 y 7 se ilustra una modalidad de la segunda estructura rígida (1400) que comprende perfiles de aluminio acanalados ensamblados de manera vertical y horizontal para formar arcos unidos a través de uniones angulares ajustables (1010), los perfiles de aluminio acanalados facilitan el ensamble e intercambio de módulos. De manera preferente, esta estructura (1400) se fija al marco superior de la primera estructura rígida (1100) a través del par de ranuras (1320) de la tapa (1300), mediante medios de sujeción mecánicos, más preferentemente de uniones tipo escuadras (1410) y tornillos (1170). De manera preferente, los perfiles de aluminio acanalados tienen dimensiones de 40x40mm.

Las uniones angulares ajustables (1010), preferentemente permiten modificar la forma de la segunda estructura rígida (1400) para la colocación de recipientes (1440) de una capacidad de, por lo menos, 20 litros de líquido utilizado para la sanitización, así como para la colocación de otros perfiles de aluminio acanalados dispuestos de forma horizontal o vertical para el

ensamble de recipientes tipo cajón o canasta para el transporte de objetos de un lugar a otro.

En las figuras 1, 2, 8, 9 y 15 se ilustra una modalidad del módulo de sanitización para rociar líquido y desinfectar superficies, el cual comprende un sistema para el rocío del líquido desinfectante contenido en un recipiente y una pluralidad de válvulas (1421) para rociar el líquido desinfectante. Una modalidad preferente del sistema para el rocío del líquido desinfectante comprende una bomba eléctrica (1450). Más preferentemente de cuerpo de polipropileno, tipo diafragma de 1GPM máximo, para controlar la extracción del líquido desinfectante de un recipiente, dicha bomba eléctrica (1450) se encuentra dispuesta sobre la segunda estructura rígida (1400).

Conectado a la bomba eléctrica (1450) se encuentra una manguera (1460), preferentemente de plástico blanco de 1/4" por la que se conduce el líquido desinfectante extraído por la bomba eléctrica (1450), el cual será expulsado a través de las válvulas (1421). De manera preferente, las válvulas (1421) cuentan con boquilla de niebla antigoteo de 0.3mm) y están dispuestas en la segunda estructura rígida (1400) para la desinfección de las superficies por las que se desplace el robot modular de la presente invención.

Preferentemente, el módulo de sanitización para rociar líquido y desinfectar superficies comprende, además, un mecanismo (1420) para acoplar las válvulas (1421) así como un mecanismo (1430) para la sujeción de la manguera (1460) a la segunda estructura rígida (1400). Preferentemente, el mecanismo (1420) comprende dos piezas (1422 y 1423) que se unen para sujetar las válvulas (1421) y que las aseguran al mantenerse cerradas en el interior de las ranuras de los perfiles de aluminio acanalados de la segunda estructura rígida (1400).

Por su parte, el mecanismo (1430) de manera preferente está formada por dos piezas (1431 y 1432) que se unen para sujetar la manguera (1460) y que la aseguran al mantenerse cerradas en el interior de las ranuras de los perfiles de aluminio acanalados de la segunda estructura rígida (1400).

Preferentemente, el módulo de sanitización se encuentra dispuesto en la superficie de la segunda estructura rígida (1400) y requiere de un recipiente (1440) de capacidad de, por lo menos, 20 litros de líquido utilizado para la sanitización.

En las figuras 1, 2 y 10 se ilustra una modalidad de la tercera estructura rígida en forma de brazo (1500) que comprende perfiles de aluminio acanalados ensamblados a través de medios de sujeción mecánicos. De manera preferente, esta estructura (1500) se fija al marco superior de la primera estructura rígida (1100) a través del par de ranuras (1320) de la tapa (1300), mediante medios de sujeción mecánicos, más preferentemente de uniones tipo escuadras (1410), tornillos, así como de un par de uniones angulares ajustables (1010). De manera preferente, los perfiles de aluminio acanalados tienen dimensiones de 40x40mm.

Preferentemente, las uniones angulares ajustables (1010) brindan al brazo de esta estructura (1500) de dos ejes de libertad para ajustar el módulo que sea colocado en dicho

extremo.

En las figuras 1, 2, 11 y 16 se ilustra una modalidad del módulo de monitoreo y vigilancia que comprende una estructura (1510) en la que se dispone una pantalla para la interacción visual entre el operador de la invención y las personas que se encuentren en los lugares en los que se desplace el robot modular; una cámara para el envío de video para monitorear el cumplimiento de medidas sanitarias; un sensor de temperatura para el monitoreo de la temperatura de las personas; un lector de credenciales RFID para la identificación de las personas; una bocina y un micrófono (1950).

De manera preferente, la estructura (1510) comprende un espacio (1510) para la colocación de una pantalla LCD de 7 pulgadas, una ranura para la colocación de la cámara (1512), una ranura para la colocación del sensor de temperatura infrarrojo (1513), así como un espacio para la colocación del sensor de lectura de tarjetas con tecnología RFID (1514).

Preferentemente la bocina y el micrófono (1950) se colocan al interior de la base de la presente invención.

La modalidad descrita permite la interacción visual del operador con una persona de forma remota a través de la pantalla, además de tomarle la temperatura con el sensor infrarrojo. Así mismo el operador es capaz de monitorear el cumplimiento de medidas sanitarias, como el uso correcto de cubrebocas por parte de las personas que se encuentran alrededor del robot modular. De manera preferente, la cámara incorpora algoritmos de inteligencia artificial para identificar tres estados la ausencia de cubrebocas, un cubrebocas mal colocado y un cubrebocas bien colocado, así como detectar la distancia entre personas para determinar la correcta distancia social establecida (1.5mts) entre personas.

En las figuras 1, 2, 13 y 17 se ilustra una modalidad de la cuarta estructura rígida (1800) para la sujeción de un segundo módulo de sanitización y desinfección, la cual comprende dos perfiles en paralelo de aluminio (1810) con una tapa cuadrada en la parte superior (1820), la cual se fija a la primera estructura rígida a través de medios de sujeción mecánicos, preferentemente a través de tornillos (1170), alineándolos con el par de ranuras (1320) de la tapa (1300).

En las figuras 1 y 17 se ilustra una modalidad de un segundo módulo de sanitización por medio de luz UV y ozono para la desinfección de superficies, el cual comprende una lámpara de luz UV con ozono sujeta a la cuarta estructura rígida (1800) a través de medios de sujeción químicos o mecánicos.

En la figura 16 se ilustra una modalidad del módulo de control digital para la realización de los propósitos de los módulos ensamblados al robot modular, que comprende, una tarjeta electrónica (1930), que a su vez comprende un sistema de comunicación inalámbrica para el envío y recepción de información, un microprocesador para procesar la información proveniente del sistema de comunicación inalámbrica y del módulo para el desplazamiento, un microcontrolador (1920) para controlar la unidad de alimentación y hacer funcionar los motores

eléctricos del primer par de llantas (1110).

De manera preferente, el sistema de comunicación inalámbrica para el envío y recepción de información es un circuito electrónico compatible con redes Wifi a 2.4Ghz, el cual permite el envío de información a través de una red local a una computadora remota que deberá estar ejecutando un programa específico para leer la información enviada por el robot modular. La información puede ser visualizada por el operador del motor a través de una interfaz gráfica y dicha información puede comprender, pero no limitarse a video recogido de las cámaras, audio, la distancia de objetos detectada por los sensores, avisos de activación de la bomba para rociar líquido desinfectante o de las lámparas UV, información del usuario identificado con una credencial RFID.

En la figura 16 se ilustra una modalidad de la unidad de alimentación de energía eléctrica para el funcionamiento y desplazamiento de la presente invención, la cual comprende módulos de electrónica de potencia y actuadores eléctricos (1940) y una batería recargable de alta capacidad (1910).

La figura 14 ilustra una modalidad de la interacción de las distintas funcionalidades del robot modular de la presente invención. Se puede muestra el módulo de energía (1600) que se encarga de almacenar y transformar la energía que será utilizada por el resto del sistema. Dentro de este sistema primero se muestra la batería (1601), es recargable y se utiliza como fuente de poder que energiza a todos los componentes. La segunda parte es la de regulación (1602) que tiene como función transformar la energía obtenida de la batería a voltajes que los demás componentes puedan utilizar. También se puede observar el microprocesador (1610), este elemento recibe, envía y procesa las señales y la información de los demás elementos recibiendo órdenes de la computadora principal. El microprocesador (1610) a su vez está conectado con un dispositivo de audio (1620) preferentemente una bocina y micrófono (1950), que se encarga de reproducir el sonido recibido del microcontrolador, y enviar de forma remota el audio detectado por el micrófono (1950). El microprocesador (1610) también está conectado a un dispositivo de salida de video (1630), preferentemente una pantalla de 7 pulgadas que muestra la información gráfica del microprocesador y a sistema de captura de video (1640) preferentemente una cámara con conector MIPI CSI, para capturar imágenes que ayuden a la navegación del robot.

La etapa de potencia (1670) se conforma por los elementos 1671, 1672 y 1673 es controlada directamente por el microprocesador (1610). El circuito de activación electrónica (1671) permite encender y apagar las lámparas UV (1820) del módulo de desinfección por UV por medio de señales digitales del microprocesador (1610). El circuito de potencia (1672) permite controlar la potencia de la bomba de agua (1450) que permite el rocío de líquido para el módulo de desinfección por líquido, preferentemente el circuito integra puentes H con capacidad de 3A. El circuito de control y protección de los motores (1673) se encarga de generar las señales para que los motores (1110) puedan moverse y a la vez funciona de protección ya que detecta sobre

corrientes en el motor e interrumpe la alimentación, con la finalidad de evitar daños al circuito.

La etapa de control de movimiento (1690) consiste de los elementos 1691, 1692 y 1110 para generar las señales digitales que requiere el controlador de los motores para que el robot pueda moverse. Un microcontrolador (1691) recibe instrucciones de dirección del microprocesador (1610) y las transforma en señales digitales de activación (1692) para que los motores (1110) puedan moverse. Asimismo los sensores de distancia (1680) que se acoplan a las ranuras (1210) de la carcasa (1200) del robot, son procesados por el microcontrolador (1691) y podrá modificar el movimiento de los motores en base a las mediciones realizadas.

El robot modular multipropósito descrito previamente permite el monitoreo y cumplimiento de medidas sanitarias para reducir el riesgo de contagios de enfermedades altamente contagiosas como el COVID 19, lo cual realiza a través de la teleoperación mediante comunicación inalámbrica bidireccional y mediante el uso de una interfaz gráfica. En la figura 1 se ilustra la forma en la que el robot (1000) se comunica de forma inalámbrica con una computadora remota (0100) con la que el operador puede ver la información enviada por el robot y también controlarlo a través de la interfaz gráfica (0200). La comunicación inalámbrica se logra con tecnología wifi y en una red local, a través de los enrutadores (0300) disponibles.

Gracias a la configuración de las modalidades descritas y los medios de sujeción mecánicos que comprende la invención, los cuales son principalmente uniones, escuadras y tornillos, las funcionalidades de la presente invención comprenden: teleoperación del dispositivo a través de una computadora conectada a una red local inalámbrica, detección de obstáculos para evitar colisiones por medio de sensores de distancia y técnicas de inteligencia artificial; aprendizaje de rutas con la capacidad de repetirlas de forma autónoma; reproducción de audio por medio de una bocina y captura de audio a través de un micrófono; sanitización de espacios por medio de lámparas que generan luz UV y ozono; sanitización de espacios por medio de rocío de líquido sanitizante; capacidad de transportar objetos con una capacidad aproximada de 30 Kg; capacidad de monitoreo de temperatura con sensores e identificación de cubrebocas por medio de análisis de video con inteligencia artificial.

Habiendo descrito en forma suficiente la invención, un técnico en la materia podrá comprender sus principios fundamentales, estando claro que las modalidades aquí descritas e ilustradas son únicamente ilustrativas pero no limitativas de la presente invención, por lo cual la presente invención no deberá limitarse por la descripción realizada sino por el contenido de las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Un robot modular reconfigurable teleoperado multipropósito caracterizado porque comprende:

5 - una primera estructura rígida (1100) para brindar soporte al robot modular que comprende perfiles de aluminio acanalados que facilitan el ensamble e intercambio de módulos;

10 - una carcasa (1200) para resguardar la primera estructura rígida (1100) que comprende pestañas (1220) para la sujeción con la primera estructura rígida (1100), ranuras (1210) para sensores de distancia y una tapa (1300) con ranuras (1310 y 1320) para facilitar el ensamble e intercambio de módulos;

15 - un módulo para el desplazamiento del robot modular, el cual comprende dos pares de llantas (1110 y 1120) y un sistema de tracción para el desplazamiento del robot, una pluralidad de sensores de distancia para detectar objetos aproximándose, baterías para el funcionamiento del módulo, así como una estructura en forma de copa (1160) en la que se dispone una cámara de navegación para el envío de video y luces infrarrojas para situaciones con poca luz;

20 - una segunda estructura rígida (1400) que comprende perfiles de aluminio acanalados colocados de manera horizontal y vertical para permitir el ensamble e intercambio de módulos, la cual se fija a la primera estructura rígida (1100) a través de medios de sujeción mecánicos;

25 - un módulo de sanitización para rociar líquido desinfectante y desinfectar superficies, el cual comprende un sistema para el rocío del líquido desinfectante contenido en un recipiente, dicho sistema se integra por una bomba eléctrica (1450), una manguera (1460) y válvulas (1421) para rociar el líquido;

 - una tercera estructura rígida (1500) en forma de brazo que comprende perfiles de aluminio acanalados, la cual se fija a la primera estructura rígida (1100) a través de medios de sujeción mecánicos;

30 - un módulo de monitoreo y vigilancia que comprende una estructura (1510) en la que se coloca una pantalla para la interacción visual entre el operador las personas que se encuentren en el mismo lugar que el robot modular; una cámara para el envío de audio y video para monitorear el cumplimiento de medidas sanitarias; un sensor de temperatura para el monitoreo de la temperatura de las personas; un lector de credenciales RFID para la identificación de las personas; una bocina y micrófono (1950);

35 - una cuarta estructura rígida (1800) para la sujeción de un segundo módulo de sanitización y desinfección, la cual comprende dos barras de acero con una tapa cuadrada en la parte superior, la cual se fija a la primera estructura rígida a través de

medios de sujeción mecánicos;

- un segundo módulo de sanitización por medio de luz UV y ozono para la desinfección de superficies, la cual comprende una lámpara de luz UV con ozono (1820);

5 - un módulo de control digital para la realización de los propósitos de los módulos ensamblados al robot modular, este módulo comprende una tarjeta electrónica (1930) con por lo menos, un sistema de comunicación inalámbrica para el envío y recepción de información, un microprocesador para procesar la información proveniente del sistema de comunicación inalámbrica y del módulo para el desplazamiento, un microcontrolador (1920) para hacer funcionar los motores eléctricos (1110);

10 - una unidad de alimentación de energía eléctrica para el funcionamiento y desplazamiento de la presente invención, la cual comprende módulos de electrónica de potencia y actuadores eléctricos (1940) y una batería recargable de alta capacidad (1910).

15 2. El robot modular referido en 1 caracterizado además porque la primera estructura rígida (1100) comprende perfiles de aluminio acanalados ensamblados de forma vertical y horizontal para formar una estructura rectangular cuya parte inferior está conformada por un marco simple de un solo perfil mientras que la parte superior cuenta con un marco reforzado por tres perfiles unidos para darle mayor soporte a los módulos reconfigurables.

20 3. El robot modular referido en 2 caracterizado además porque los perfiles de aluminio acanalados tienen dimensiones de 40x40mm y se encuentran ensamblados para formar la primera estructura (1100) a través de medios de sujeción mecánicos, preferentemente a través de uniones y tornillos para mayor rigidez y robustez.

25 4. El robot modular referido en 1 caracterizado además porque la carcasa (1200) se sujeta a la primera estructura (1100) a través del par de pestañas (1220) y de medios de sujeción mecánicos, más preferentemente estos medios comprenden uniones y tornillos.

 5. El robot modular referido en 1 caracterizado además porque las ranuras (1210) están colocadas en la parte central de las caras laterales de la carcasa (1200) para la disposición de sensores de distancia.

30 6. El robot modular referido en 1 caracterizado además porque la tapa (1300) comprende dos tipos de ranuras, un par de ranuras (1310) para la colocación de la cámara de navegación (1160); y un par de ranuras (1320) que facilitan el acceso a los perfiles de aluminio superiores de la primera estructura rígida (1100) para facilitar el ensamble e intercambio de módulos.

35 7. El robot modular referido en 1 caracterizado además porque la carcasa (1200) es de acrílico de 5mm.

 8. El robot modular referido en 1 caracterizado además porque la primera estructura

rígida (1100) y la carcasa (1200) constituyen la base en la cual se resguardan los circuitos electrónicos y demás componentes necesarios para su operación.

5 9. El robot modular referido en 1 caracterizado además porque los dos pares de llantas (1110 y 1120) son de plástico con estructura metálica y se fijan a través de medios de sujeción mecánicos al marco inferior de la primera estructura rígida (1100), siendo estos medios tornillos y uniones.

10 10. El robot modular referido en 9 caracterizado además porque el medio para la sujeción del par de llantas delanteras (1110) comprende piezas para el aseguramiento (1130 y 1140) a presión y tornillos (1150) que se fijan al marco de la primera estructura rígida (1110).

11. El robot modular referido en 9 caracterizado además porque el primer par de llantas (1110) se ubica en la parte delantera del robot y en su interior se encuentra el sistema de tracción.

15 12. El robot modular referido en 9 caracterizado además porque el segundo par de llantas (1120) se ubican en la parte trasera del robot y son llantas giratorias para facilitar el desplazamiento.

13. El robot modular referido en 1 caracterizado además porque el sistema de tracción comprende un motor sin escobillas colocado que controla el desplazamiento del robot modular.

20 14. El robot modular referido en 1 caracterizado además porque en la estructura en forma de copa (1160) comprende dos pestañas (1162) en su parte inferior para la sujeción con las ranuras (1310) de la tapa (1300), una tapa removible (1163) para acceder al interior de la estructura y colocar la cámara de navegación y dos ranuras adicionales (1161) para la colocación de las luces infrarrojas.

25 15. El robot modular referido en 1 caracterizado además porque la pluralidad de sensores se colocan en las ranuras (1210) de la carcasa (1200).

30 16. El robot modular referido en 1 caracterizado además porque la segunda estructura rígida (1400) comprende perfiles de aluminio acanalados con dimensiones de dimensiones de 40x40mm, los cuales se ensamblan de manera vertical y horizontal para formar arcos unidos a través de uniones angulares ajustables (1010).

35 17. El robot modular referido en 16 caracterizado además porque las uniones angulares ajustables (1010) permiten modificar la forma de la segunda estructura rígida (1400) para la colocación de recipientes (1440) de una capacidad de, por lo menos, 20 litros de líquido utilizado para la sanitización, así como para la colocación de otros perfiles de aluminio acanalados dispuestos de forma horizontal o vertical para el ensamble de recipientes tipo cajón o canasta para el transporte de objetos de un lugar a otro.

18. El robot modular referido en 16 caracterizado además porque la segunda

estructura rígida (1400) se fija al marco superior de la primera estructura rígida (1100) a través del par de ranuras (1320) de la tapa (1300), mediante medios de sujeción mecánicos, más preferentemente de uniones tipo escuadras (1410) y tornillos (1170).

5 19. El robot modular referido en 1 caracterizado además porque la bomba eléctrica (1450) se encuentra dispuesta sobre la segunda estructura rígida (1400) y comprende cuerpo de polipropileno tipo diafragma de 1GPM máximo para controlar la extracción del líquido desinfectante de un recipiente.

10 20. El robot modular referido en 1 caracterizado además porque la manguera (1460) conduce el líquido desinfectante extraído por el la bomba eléctrica (1450), es preferentemente de plástico de 1/4" y está dispuesta en la segunda estructura rígida (1400).

15 21. El robot modular referido en 20 caracterizado además porque la manguera (1460) se sujeta a través de un mecanismo (1430) conformado por dos piezas (1431 y 1432) que se unen para sujetar la manguera (1460) y que la aseguran al mantenerse cerradas en el interior de las ranuras de los perfiles de aluminio acanalados de la segunda estructura rígida (1400).

20 22. El robot modular referido en 1 caracterizado además porque las válvulas (1421) cuentan con boquilla de niebla anti goteo de 0.3mm y están dispuestas en la segunda estructura rígida (1400) para la desinfección de las superficies por las que se desplace el robot modular de la presente invención.

25 23. El robot modular referido en 22 caracterizado además porque las válvulas (1421) se sujetan a través de un mecanismo (1420), el cual comprende dos piezas (1422 y 1423) que se unen para sujetar las válvulas (1421) y que las aseguran al mantenerse cerradas en el interior de las ranuras de los perfiles de aluminio acanalados de la segunda estructura rígida (1400).

24. El robot modular referido en 1 caracterizado además porque la tercera estructura rígida en forma de brazo (1500) comprende perfiles de aluminio acanalados de dimensiones de 40x40mm, ensamblados a través de medios de sujeción mecánicos.

30 25. El robot modular referido en 24 caracterizado además porque la tercera estructura rígida (1500) se fija al marco superior de la primera estructura rígida (1100) a través del par de ranuras (1320) de la tapa (1300), mediante medios de sujeción mecánicos, preferentemente de uniones tipo escuadras (1410), tornillos, así como de un par de uniones angulares ajustables (1010).

35 26. El robot modular referido en 25 caracterizado además porque las uniones angulares ajustables (1010) brindan al brazo de esta estructura (1500) de dos ejes de libertad para ajustar el módulo que sea colocado en dicho extremo.

27. El robot modular referido en 1 caracterizado además porque la estructura (1510)

comprende un espacio (1510) para la colocación de una pantalla LCD de 7 pulgadas, una ranura para la colocación de la cámara (1512), una ranura para la colocación del sensor de temperatura infrarrojo (1513), así como un espacio para la colocación del sensor de lectura de tarjetas con tecnología RFID (1514).

5 28. El robot modular referido en 1 caracterizado además porque la cámara incorpora algoritmos de inteligencia artificial para identificar tres estados la ausencia de cubrebocas, un cubrebocas mal colocado y un cubrebocas bien colocado, así como la distancia entre personas.

10 29. El robot modular referido en 1 caracterizado además porque la cuarta estructura rígida (1800) comprende dos perfiles en paralelo de aluminio (1810) con una tapa cuadrada en la parte superior, dichos perfiles (1810) se sujetan a la primera estructura rígida (1100) a través de medios de sujeción mecánicos, preferentemente a través de tornillos (1170), alineándolos con el par de ranuras (1320) de la tapa (1300).

15 30. El robot modular referido en 1 caracterizado además porque la lámpara de luz UV con ozono (1820) se sujeta a la cuarta estructura rígida (1800) a través de medios de sujeción químicos o mecánicos.

20 31. El robot modular referido en 1 caracterizado además porque el sistema de comunicación inalámbrica es un circuito electrónico compatible con redes Wifi a 2.4Ghz, el cual permite el envío de información a través de una red local a una computadora remota que deberá estar ejecutando un programa específico para leer la información enviada por el robot modular.

25 32. El robot modular referido en 1 caracterizado además porque la primera estructura rígida 10 (1100) y la carcasa (1200) constituyen la base en la cual se resguardan los circuitos electrónicos y demás componentes necesarios para su operación.

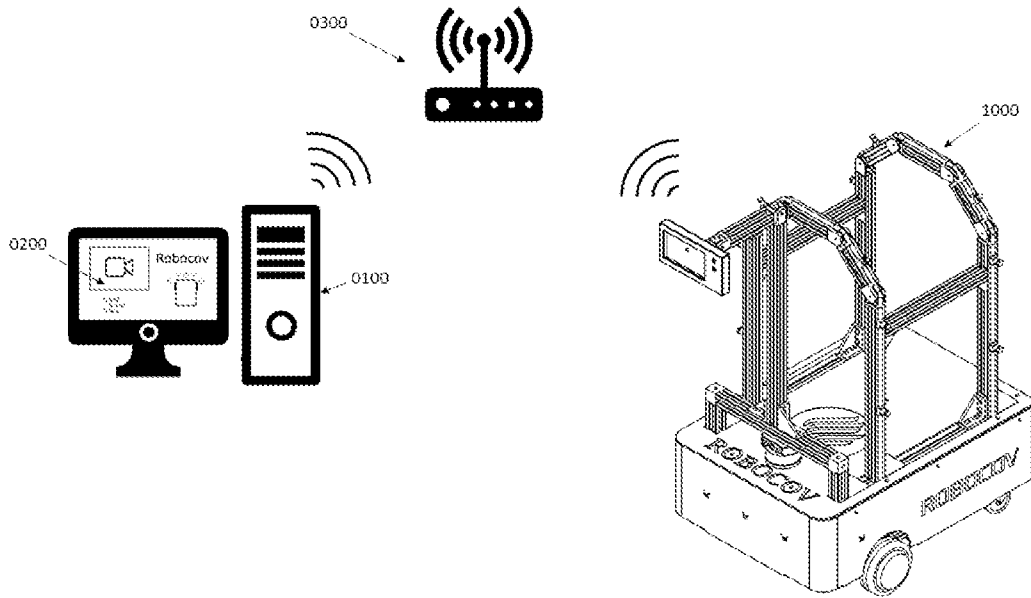


Fig. 1

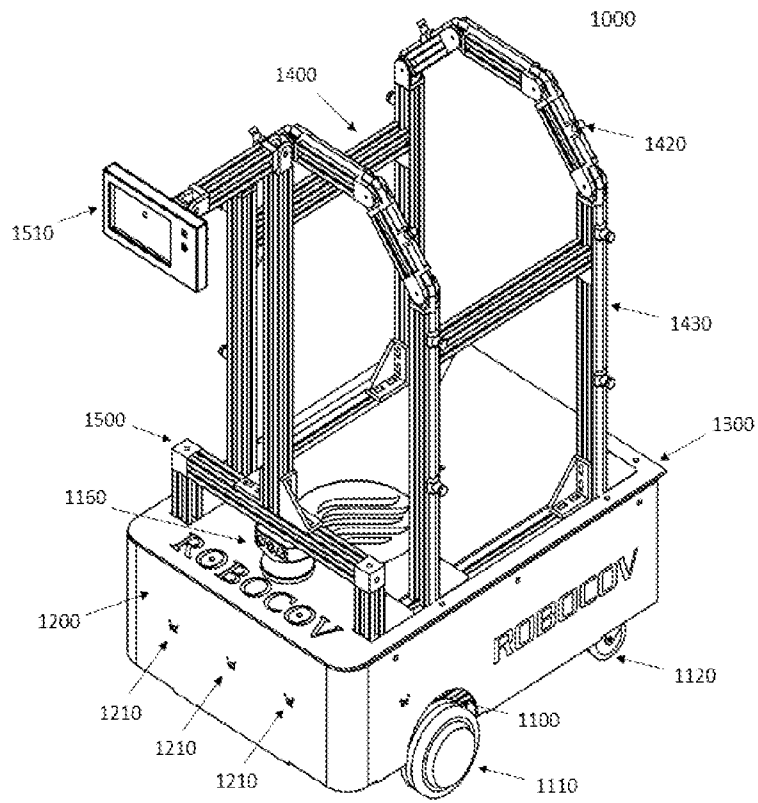


Fig. 2

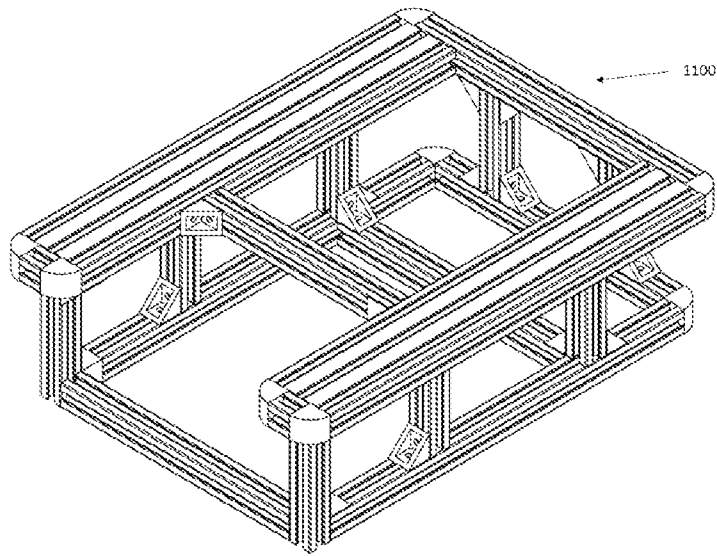


Fig. 3

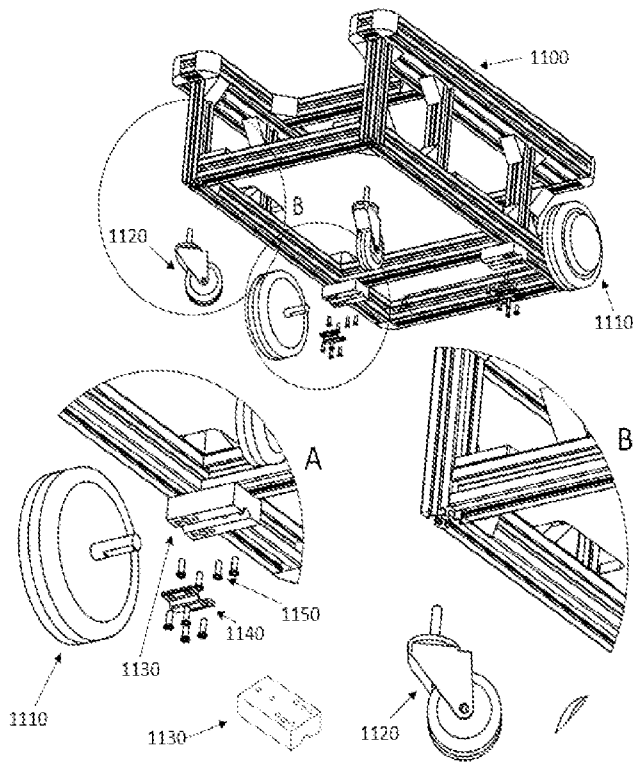


Fig. 4

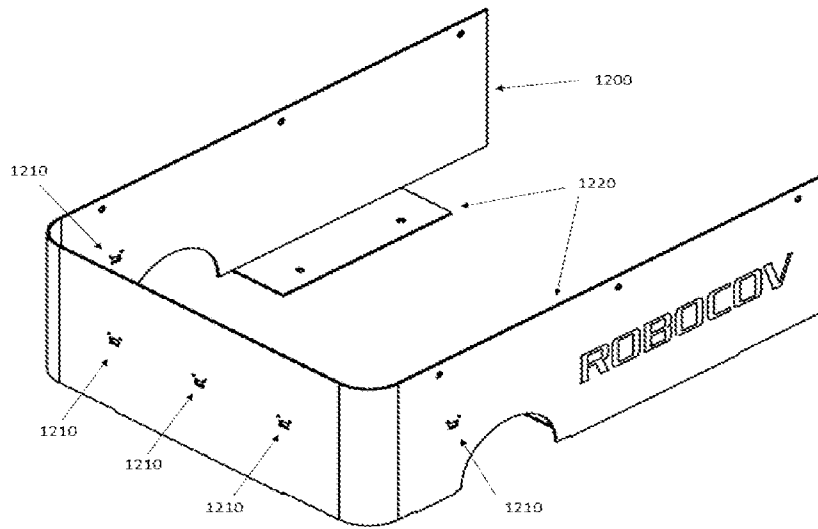


Fig. 5

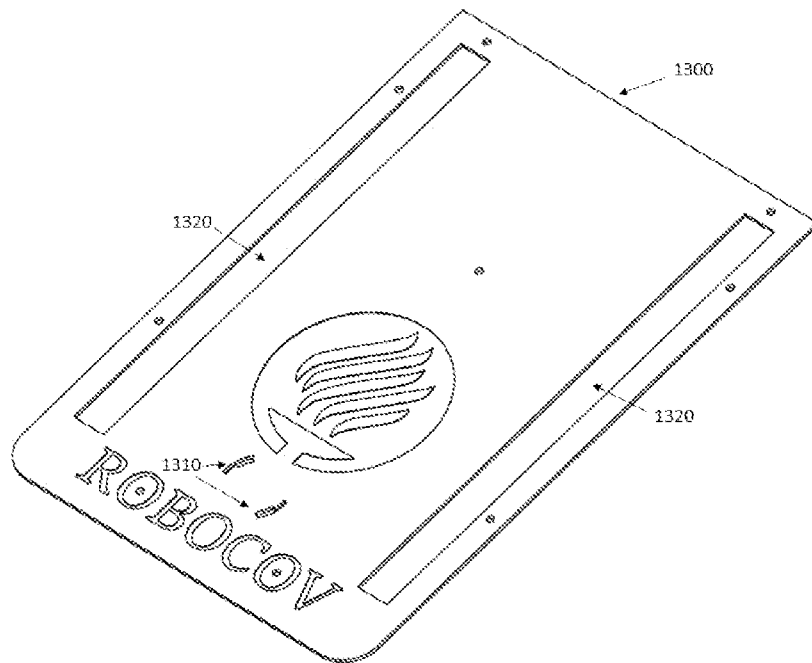


Fig. 6

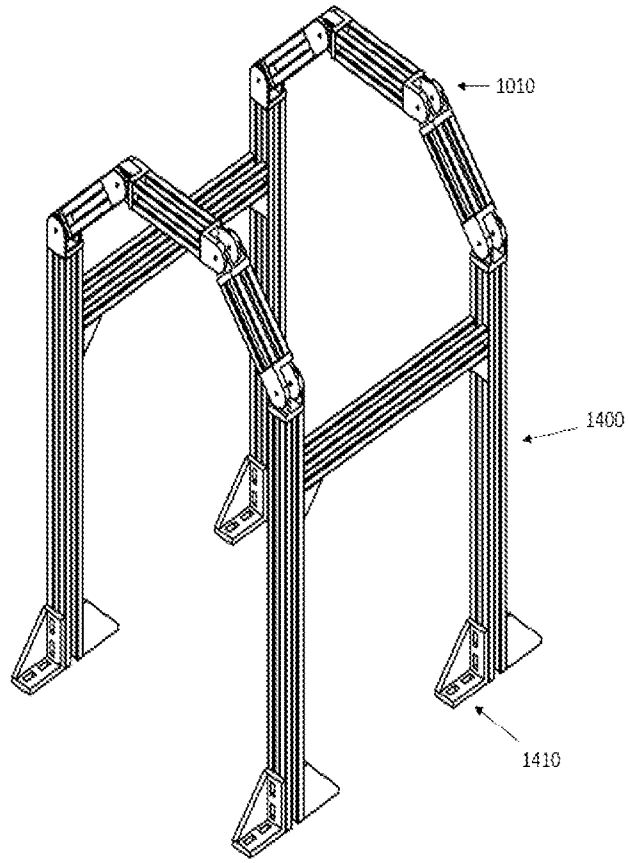


Fig. 7

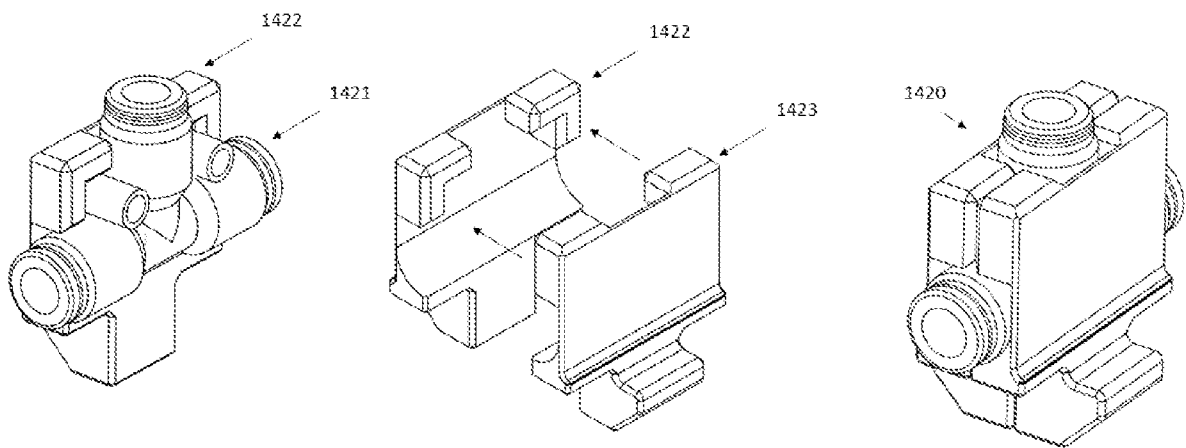


Fig. 8

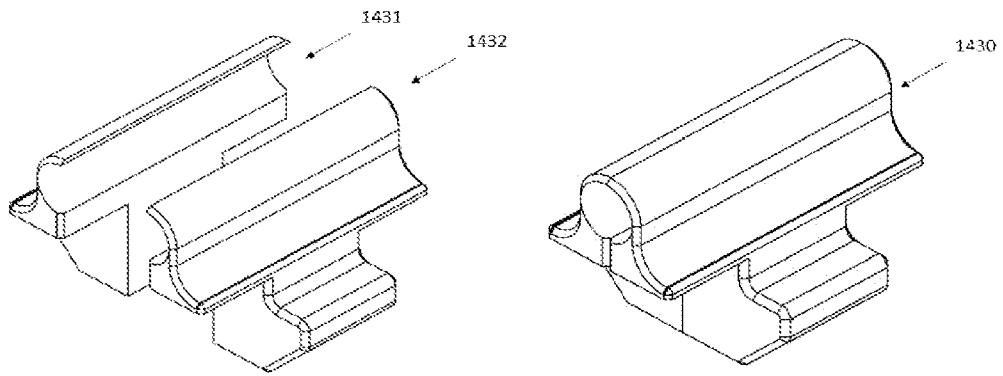


Fig. 9

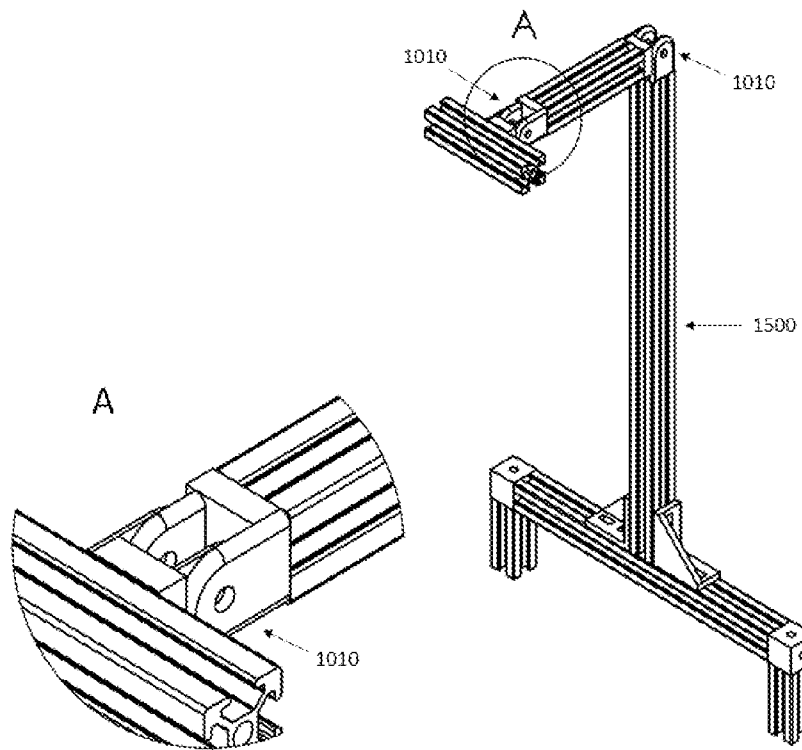
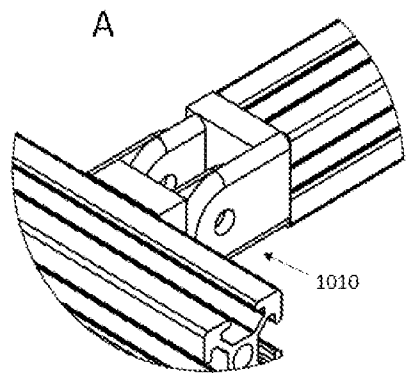


Fig. 10



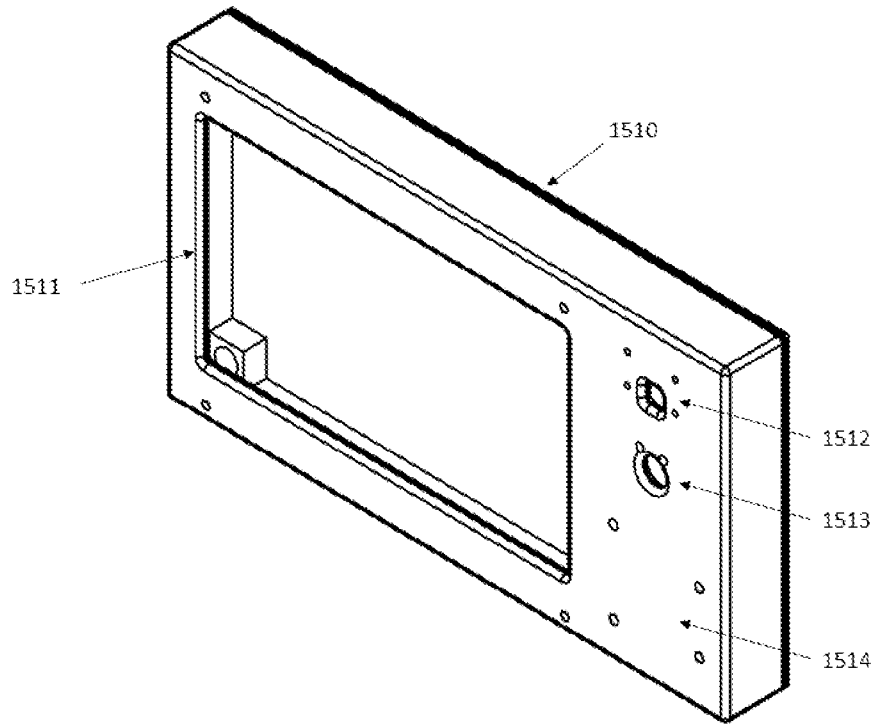


Fig. 11

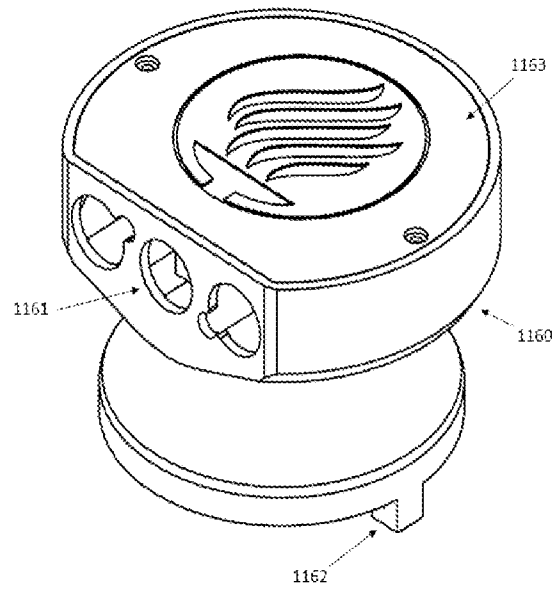


Fig. 12

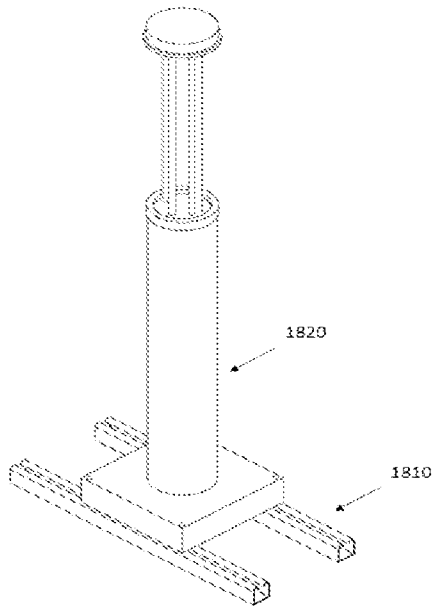


Fig. 13

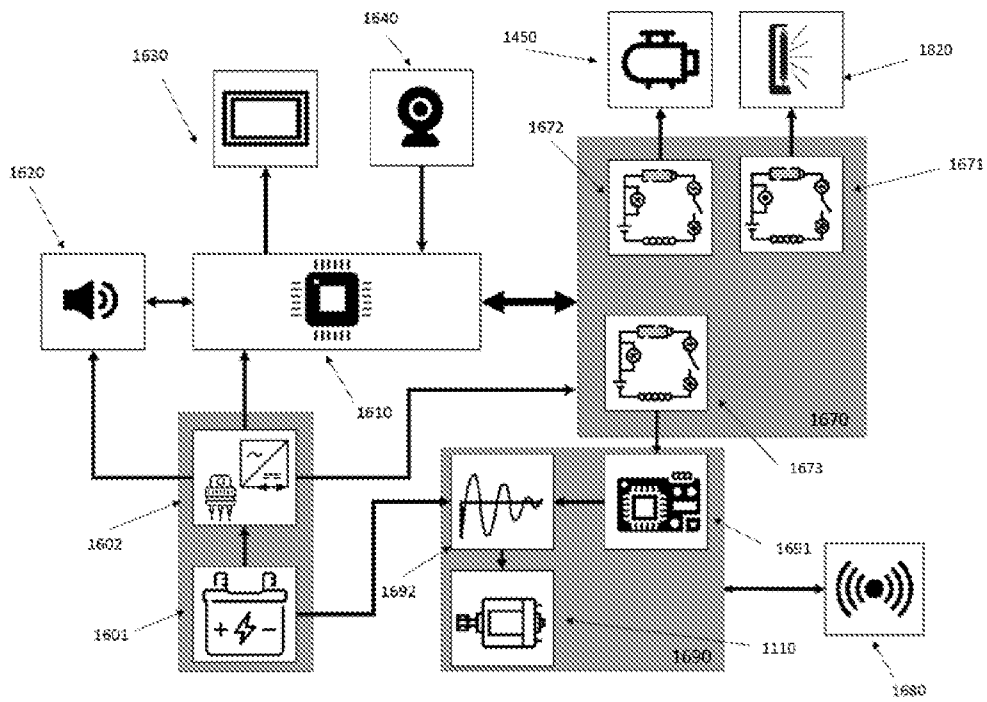


Fig. 14

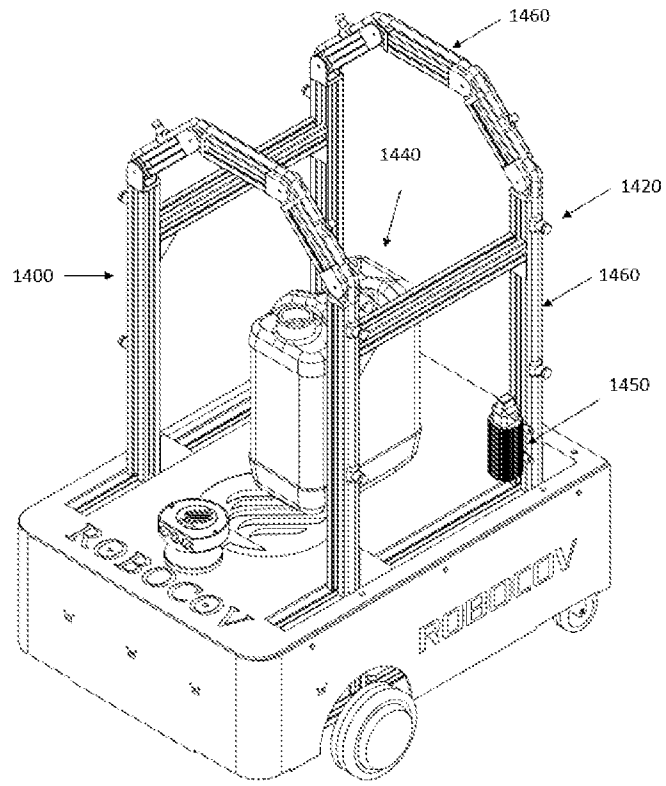


Fig. 15

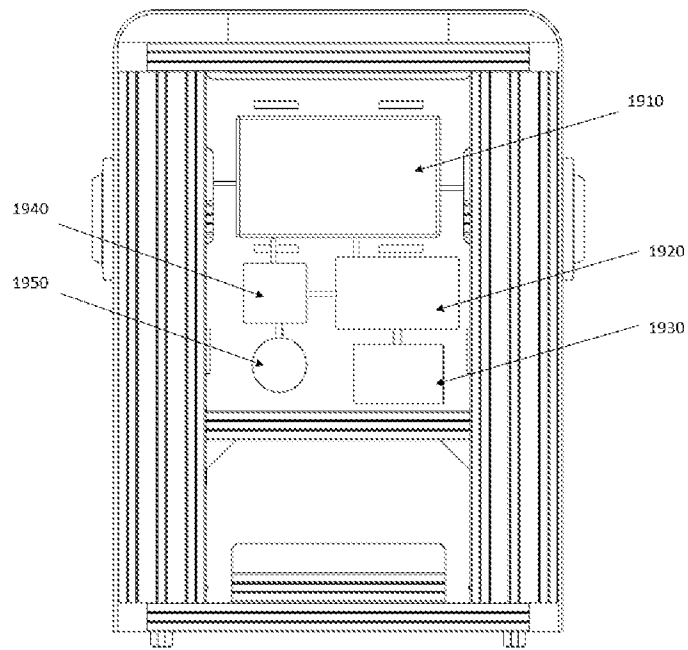


Fig. 16

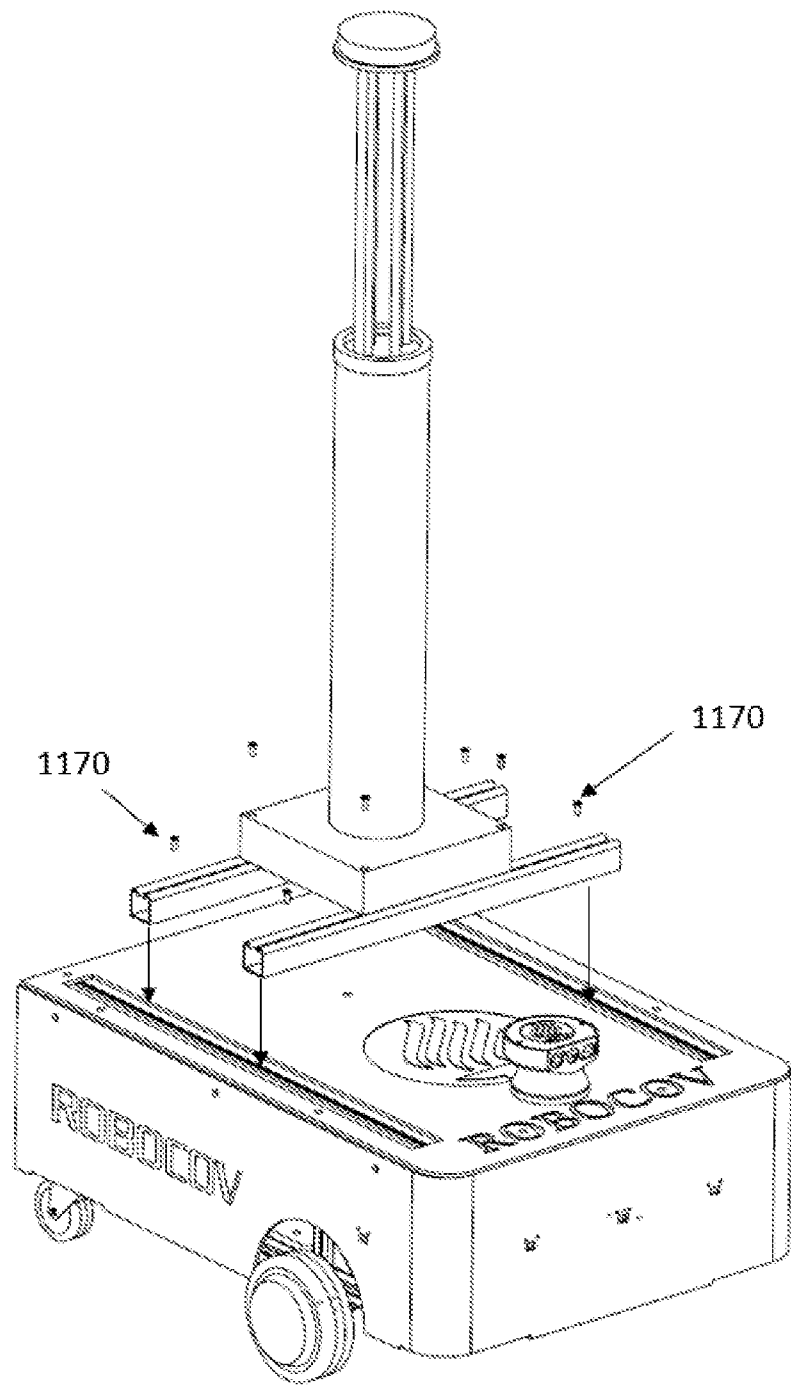


Fig. 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/MX2022/050051

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61L, F24F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN112237647A (ZHEJIANG RIVAMED TECH CO LTD) 19/01/2021, the whole document	1,2,8-12,30,32
A	CN111998472A (MA YANG) 27/11/2020, the whole document	1,2,9-12,17
A	CN111014131A (QINGDAO CLEANING CO LTD) 17/04/2020, the whole document	1,9-12,20
A	WO2020151919A1 (GAMA HEALTHCARE LTD) 30/07/2020, page 5, line 4-page 12, line 17; figures 1-15	8-12,32
A	US2016263261A1 (TRAPANI) 15/09/2016, abstract; paragraphs [0034]-[0063]; figure 1	31

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search
04/10/2022

Date of mailing of the international search report
(10/10/2022)

Name and mailing address of the ISA/

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Facsimile No.: 91 349 53 04

Authorized officer
F. García Sanz

Telephone No. 91 3495351

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

Information on patent family members

PCT/MX2022/050051

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CN112237647A	19.01.2021	NONE	
-----	-----	-----	-----
CN111998472A	27.11.2020	NONE	
-----	-----	-----	-----
CN111014131A	17.04.2020	NONE	
-----	-----	-----	-----
WO2020151919A1	30.07.2020	NONE	
-----	-----	-----	-----
US2016263261A1	15.09.2016	NONE	
-----	-----	-----	-----

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/MX2022/050051

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61L2/10 (2006.01)

A61L9/20 (2006.01)

F24F3/16 (2021.01)

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/MX2022/050051

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD
Ver Hoja Adicional

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)
A61L, F24F

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC, INVENES

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
A	CN112237647A (ZHEJIANG RIVAMED TECH CO LTD)19/01/2021, todo el documento	1,2,8-12,30,32
A	CN111998472A (MA YANG) 27/11/2020, todo el documento	1,2,9-12,17
A	CN111014131A (QINGDAO CLEANING CO LTD) 17/04/2020, todo el documento	1,9-12,20
A	WO2020151919A1 (GAMA HEALTHCARE LTD) 30/07/2020, página 5, línea 4-página 12, línea 17; figuras 1-15	8-12,32
A	US2016263261A1 (TRAPANI) 15/09/2016, resumen; párrafos [0034]-[0063]; figura 1	31

En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
04/10/2022

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
10 de octubre de 2022 (10/10/2022)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Nº de fax: 91 349 53 04

Funcionario autorizado
F. García Sanz
Nº de teléfono 91 3495351

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/MX2022/050051

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
CN112237647A	19.01.2021	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
CN111998472A	27.11.2020	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
CN111014131A	17.04.2020	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
WO2020151919A1	30.07.2020	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
US2016263261 A1	15.09.2016	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----

CLASIFICACIONES DE INVENCION

A61L2/10 (2006.01)

A61L9/20 (2006.01)

F24F3/16 (2021.01)