

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 330 348**

21 Número de solicitud: 202532271

51 Int. Cl.:

H04L 12/00 (2006.01)

G08B 7/06 (2006.01)

A62B 18/02 (2006.01)

A62B 18/02 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

28.02.2025

43 Fecha de publicación de la solicitud:

08.07.2026

71 Solicitantes:

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA (100,00%)
C/ Patio de Escuelas 1
37008 Salamanca (Salamanca) ES

72 Inventor/es:

RODRÍGUEZ MARTÍN, Manuel;
GARCÍA MARTÍN, Roberto José;
BENITO RODRÍGUEZ, Alberto;
FIZ DEL TESO, Alberto y
JIMÉNEZ PÉREZ, Beatriz

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **EQUIPO DE FORMACIÓN PRÁCTICA EN ALTURA**

ES 1 330 348 U

DESCRIPCIÓN

EQUIPO DE FORMACIÓN PRÁCTICA EN ALTURA

5 **OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención se enmarca en el ámbito de la prevención de riesgos laborales, consiste en un equipo de formación práctica en altura que comprende una estructura y un sistema de detección de Equipos de Protección Individual (EPI) mediante tecnología de identificación por radio frecuencia (RFID).

La presente invención asegura que los trabajadores reciban una formación teórico práctica adecuada en un entorno seguro, emulando entornos de trabajos en altura mediante Realidad Virtual (RV).

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La seguridad de los trabajadores es una premisa fundamental en el ámbito laboral. En este contexto, los Equipos de Protección Individual (EPI) son herramientas esenciales para salvaguardar su integridad física. El trabajo en altura es considerado como una actividad especialmente peligrosa tal y como se recoge en el Anexo I del Real Decreto 39/1997. Además, la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, obliga a las empresas a garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva. Sin embargo, la diversidad de equipos de trabajo y la complejidad de organizar formaciones prácticas en altura hace que, en la mayoría de las ocasiones, las empresas se limiten a meras formaciones teóricas, que resultan claramente inadecuadas, insuficientes e ineficaces, con el consiguiente riesgo que eso supone para los trabajadores, mal formados y deficientemente entrenados en procedimientos de trabajo en altura.

30

Los equipos de protección individual para trabajos en altura se clasifican como Categoría III, según el Reglamento (UE) 2016/425, porque están diseñados para proteger a los trabajadores frente a riesgos graves que pueden poner en peligro su vida. Obviamente, estos equipos tienen una caducidad determinada, pero además de eso, existe la obligación legal (según establece el Reglamento mencionado anteriormente)

35

de revisar los equipos de Categoría III, como es el caso de los EPIs de altura, que deben ser inspeccionados al menos una vez al año.

5 La gravedad de los accidentes producidos por caídas a distinto nivel hace que la adecuada formación práctica para los trabajadores que desempeñen trabajos en altura sea un aspecto vital para garantizar su seguridad. Actualmente no existe un producto que posibilite simular situaciones reales de trabajos en altura en un aula. Por lo tanto, hay una necesidad de un equipamiento y metodología que permitan el desarrollo de una eficiente formación práctica en trabajos en altura.

10

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

15 La presente invención describe un equipo interactivo de formación práctica en altura. La interactividad se basa en la interacción que se establece entre el equipo y el usuario a través de la detección de los Equipos de Protección Individual (EPIs) detectando si se está utilizando el EPI adecuado (e incluso si este está caducado) gracias a la tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID, por sus siglas en inglés).

El equipo de la invención comprende:

20 - una estructura desmontable, que comprende una plataforma en altura y un elemento de acceso;

- un sistema de detección, a su vez, comprende:

25 - una o más etiquetas RFID destinadas a ser colocadas y asociadas a EPIs comprendiendo información sobre tipo de EPI y su estado,

- un lector configurado para transmitir una o más señales para activar las etiquetas RFID,

- una o más antenas RFID conectadas al lector, y configuradas para leer las etiquetas RFID y detectar los EPIs,

30 - una base de datos configurada para almacenar datos de ejercicios a realizar y los EPIs necesarios para cada ejercicio, y

- un elemento de procesamiento conectado al lector, preferentemente mediante cable, y a la base de datos y configurado para obtener y procesar datos del lector para asegurar que se usan los EPIs necesarios y que su estado es correcto.

35 Además, el equipo puede comprender una fuente de alimentación para suministrar energía al lector y al elemento de procesamiento. Más preferentemente, el equipo puede

comprender un bastidor destinado a colocarse a cierta distancia de la estructura y a alojar el lector, las antenas y la fuente de alimentación.

5 Así, los diferentes EPIs previamente pueden ser etiquetados con tags de las etiquetas RFID. La información recogida por la antena e identificada por el lector de RFID se puede enviar a un ordenador o a un teléfono móvil, de tal forma que cada actividad realizada quede registrada. Las etiquetas RFID pueden ser de tipo: 865-868 MHz, EPC Class1 Gen2, ISO/IEC 18000-6C, etc.

10 Cada una de las antenas del equipo pueden incluir un cable para conectarse al lector. Las antenas, preferentemente, tienen un amplio rango de medida y pueden alcanzar distancias hasta 15 metros en dirección perpendicular a la estructura. Todas las antenas, preferiblemente, se pueden situar en una misma dirección, apuntando a la estructura, y de forma equidistante a lo largo de un bastidor extendido hasta la altura
15 máxima del usuario. Más preferiblemente, se pueden orientar las antenas para mejorar el reconocimiento de las etiquetas RFID.

Además, el equipo puede comprender uno o más sensores configurados para medir de datos biométricos, preferentemente, seleccionados de: frecuencia cardíaca, patrones de
20 sueño, estrés, saturación de oxígeno en sangre, actividad física y temperatura corporal, entre otros. Los sensores, en este caso, son capaces de monitorizar, procesar y transmitir datos relacionados con parámetros fisiológicos y biométricos de un usuario. Además, el equipo puede comprender también una o más pulseras digitales configuradas para alojar los sensores y que pueden comprender un procesador interno
25 configurado para convertir las señales medidas en datos biométricos interpretables. Preferentemente, los sensores pueden ser seleccionados de entre: sensores ópticos, eléctricos o de movimiento.

Los datos obtenidos por los sensores pueden ser almacenados en memoria local o
30 transmitidos en tiempo real mediante tecnologías de comunicación inalámbrica, como Bluetooth o Wi-Fi, hacia dispositivos externos para su análisis. Los datos pueden ser recogidos a través de una API que actuaría como un sistema centralizado donde los datos de diferentes dispositivos, aplicaciones y sensores se sincronizan y se hacen accesibles.

35

Preferentemente, el elemento de procesamiento puede implementarse como una microcomputadora capaz de realizar múltiples tareas informáticas con un tamaño reducido. En el caso de necesitar una conexión remota para solucionar algún problema en el equipo, la microcomputadora se puede conectar a internet a través de un cable Ethernet o Wi-Fi.

Por otra parte, el equipo de la invención además puede comprender un elemento de visualización, preferentemente una Tablet o una pantalla, configurado para mostrar datos específicos de los EPI, mensajes informativos y de advertencia y/o parámetros biométricos del usuario.

Además, el equipo de la invención puede comprender un motor gráfico, preferentemente un motor de videojuegos UNREAL, conectado al elemento de procesamiento y al elemento de visualización y configurado para generar un avatar y mostrar la información obtenida mediante los sensores. Esta característica permite gamificar la formación para hacerla más atractiva para el alumno.

Los parámetros biométricos pueden ser representados en la pantalla mediante el avatar, implementando a través de una interfaz de programación de aplicaciones (API) una interrelación entre dicho avatar y los parámetros biométricos del usuario, junto con información relativa a la utilización de los EPIs y su estado.

Adicionalmente, el equipo puede comprender además un elemento de alerta conectado al elemento de procesamiento y configurado para alertar de la falta de alguno de los EPIs necesarios y/o de un mal estado de los mismos.

En una implementación, el elemento de alerta es un semáforo conectado al elemento de procesamiento y configurado para reflejar el estado del ejercicio según una configuración previa.

El semáforo puede tener una luz roja, una luz ámbar y una luz verde, donde la luz roja indica que el ejercicio está inhabilitado, la luz ámbar indica que el ejercicio está habilitado en cuanto el usuario se aproxime con los EPIs correctos, y la luz verde indica que todos los EPIs están presentes y el ejercicio puede ser realizado. Más preferentemente, el elemento de alerta se puede conectar al elemento de procesamiento mediante conexión Wi-Fi.

Además, el semáforo se puede complementar con el módulo de visualización para reflejar los EPIS que lleva el alumno y los EPIS que le faltan mediante el avatar.

5 La estructura, por su parte, está destinada a que el usuario realice diferentes ejercicios en ella. Preferentemente, esta es una estructura ligera, desmontable y por lo tanto transportable. Más preferentemente, la estructura comprende un soporte horizontal, situado a nivel de suelo, un soporte vertical montado sobre el soporte horizontal y una plataforma acoplada al soporte vertical en paralelo al soporte horizontal. Además, el elemento de acceso desde el suelo a la zona de trabajo (y a la inversa) puede ser una
10 rampa inclinada y pueden añadirse una o más escaleras portátiles acopladas a dicha estructura.

Preferiblemente, la plataforma horizontal se acopla a los soportes verticales mediante elementos de fijación rápida.

15

Así, la estructura es fácil de montar y desmontar ya que consiste en un conjunto de perfiles y elementos de fijación de anclaje rápido. La plataforma de trabajo está dotada de una abertura suficientemente amplia (boca de hombre) para que pase el usuario y se puedan simular procedimientos de trabajo en espacios confinados. Además, la rampa
20 permite reproducir situaciones de trabajos en cubierta.

20

Cada una de las zonas de la estructura como, por ejemplo, la plataforma o la rampa, está destinada a realizar unos determinados ejercicios que reproduzcan de manera realista y sin riesgos asociados, situaciones reales de trabajos en altura. Por ejemplo,
25 en la zona de rampa se simulará toda la tipología de trabajos realizado en cubiertas, algo de especial importancia con el auge de la colocación de placas solares en los tejados para el autoconsumo. Sobre las estructuras de soporte vertical se simulan los trabajos realizados por trabajadores de empresas de distribución de energía eléctrica o de telecomunicaciones, entrenando los diferentes procedimientos de trabajo y equipos
30 a utilizar. La estructura también permite realizar prácticas de trabajos en suspensión, rescate y evacuación, muy útiles en espacios confinados y el sector de generación de energía eólica para los trabajadores que tienen que desarrollar su labor en aerogeneradores.

30

35

El equipo de la presente invención ofrece así la posibilidad de recrear en un aula diferentes situaciones que se dan en los trabajos en altura. Con el equipo se pueden

reproducir las principales situaciones de trabajo que podemos encontrar en el ámbito laboral en trabajos en altura. De esa forma, la estructura permite dar cumplimiento al artículo 19 de la Ley 31/1995 al posibilitar que cada trabajador reciba una adecuada formación teórica práctica en materia preventiva.

5

Adicionalmente, el elemento de procesamiento puede estar configurado para analizar fallos cometidos por el usuario durante la realización de un ejercicio usando inteligencia artificial entrenada. Más preferentemente, el elemento de procesamiento puede analizar fallos los cometidos mediante un análisis de patrones.

10

De esa forma, el equipo de la invención puede personalizar la evaluación en base a dichos fallos, de tal forma que se garantice la adquisición de los conceptos necesarios después de la formación.

15

El equipo está diseñado para ser utilizado en interior, por lo que la altura máxima que puede alcanzar es limitada. Para que el alumno se pueda enfrentar a la sensación de trabajo a gran altura, el equipo puede comprender además un sistema de Realidad Virtual inmersiva destinado a trasladar al usuario a diferentes entornos laborales, aumentando la sensación de altura.

20

La metodología para la formación práctica en altura que hace uso del equipo descrito comprende las siguientes etapas:

- seleccionar mediante el elemento de procesamiento un ejercicio a realizar;
- escanear las etiquetas RFID mediante el lector;

25

- transferir datos de escaneo de las etiquetas RFID al elemento de procesamiento (9);
- determinar mediante el elemento de procesamiento si se están usando los EPIs requeridos por el ejercicio y su estado es correcto (caducidad, revisión anual obligatoria, vida útil restante...); y

30

- enviar mediante el elemento de procesamiento una señal al elemento de alerta y/o al elemento de visualización para permitir o impedir la ejecución del ejercicio.

Preferentemente, el método también puede comprender una etapa de obtener datos biométricos de uno o más sensores

35

Además, también puede comprender una etapa de configurar un avatar incorporando parámetros asociados al usuario (como el peso, sexo, etc...). El avatar puede comprender información sobre los parámetros biométricos básicos del usuario, que afectan al trabajo en altura. En este caso, el elemento de alerta puede mostrar la alerta con el avatar indicando el EPI que le falta al alumno o los parámetros biométricos que están fuera de un rango seguro predefinido.

Más preferentemente, el método puede comprender también una etapa de enlazar los datos biométricos obtenidos con animaciones y expresiones del avatar en tiempo real.

La etapa de enviar mediante el elemento de procesamiento una señal de alerta también se puede realizar mediante el semáforo (emitiendo señales luminosas y/o acústicas). Así, una vez que el equipo detecta que el alumno lleva todos los EPIs exigidos para poder realizar el ejercicio con seguridad, el semáforo y el avatar pueden mostrar su conformidad para que el alumno inicie la práctica.

El método además puede comprender una etapa de mostrar al usuario video tutoriales tras la lectura de un código "Quick Response" (QR), que puede ser leído con un móvil u otro dispositivo similar. Al visualizar el tutorial del ejercicio, en el que se explicará al alumno los EPIS necesarios y las nociones básicas de los diferentes procedimientos de trabajos en altura, el alumno adquiere los conocimientos teóricos necesarios para llevar a cabo el ejercicio de forma correcta. Además, el uso de códigos QR permite realizar una formación de los alumnos semiautónoma.

En cuanto a la evaluación, el método puede comprender además una etapa de almacenar los errores cometidos junto con datos de tiempo, contexto y gravedad de fallo. Preferentemente, los errores almacenados se usan para entrenar algoritmos de aprendizaje automático para identificar patrones asociados con errores comunes.

La evaluación de los alumnos aplicando técnicas de aprendizaje automático (Machine Learning, ML) permite reforzar los conceptos en los que se han detectado fallos durante la realización de las prácticas. Además, se puede realizar, mediante técnicas de Inteligencia Artificial, un cuestionario basado en los fallos detectados.

Los beneficios de la implementación de inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático (ML) son:

- Análisis de patrones: El equipo puede identificar tendencias comunes en los errores, proporcionando información valiosa para mejorar los programas de formación.
- Evolución constante: A medida que se recopilan más datos, los modelos de aprendizaje automático se vuelven más precisos y robustos.
- Formación personalizada: El equipo adapta los ejercicios y las recomendaciones según el progreso individual de cada alumno.

El método también puede comprender una etapa de emular un entorno de altura mediante un sistema de Realidad Virtual, que permite tener una sensación inmersiva y sentir virtualmente lo que es trabajar a gran altura.

Más preferentemente, el método puede comprender una etapa de ajustar la simulación producida por el sistema de realidad virtual en función de los errores almacenados del usuario mediante técnicas de Inteligencia Artificial.

El equipo de la presente invención permiten desarrollar los siguientes ejercicios:

- Acceso y posicionamiento de escalera vertical.
- Acceso y posicionamiento de escalera inclinada (75°).
- Trabajo en cubierta o planos inclinados.
- Instalación de línea de vida horizontal.
- Instalación de línea de vida vertical con dispositivo anticaída.
- Trabajos en suspensión.
- Manipulación manual de cargas (MMC).
- Evacuaciones y rescates.

Así, la presente invención permite a las empresas y a los centros formativos que no cuentan con instalaciones específicas de formación en altura, dar una formación práctica a sus trabajadores con el consiguiente valor añadido que ello supondría en términos económicos, pero sobre todo y más importante, en términos de fomento de la seguridad laboral.

Además, la incorporación de nuevas tecnologías a la metodología de aprendizaje permite la optimización del proceso de formación.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

5 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

10 Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de la estructura del equipo de la invención.

Figura 2.- Muestra una vista en planta de la estructura.

15 Figura 3.- Muestra una vista en perspectiva del sistema de detección del equipo de la invención.

Figura 4.- Muestra un esquema del funcionamiento básico del equipo de la invención.

20 Figura 5.- Muestra la lógica de identificación de los EPIs usados en la realización de ejercicios por el usuario.

Figura 6.- Muestra un ejemplo de la lógica de monitorización de parámetros biométricos mediante el equipo de la invención.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

25 A la vista de las figuras se describe a continuación una realización preferente del equipo de formación práctica objeto de la presente invención.

30 Tal y como se aprecia en la figura 1 y en la figura 2, la estructura (1) del equipo consta de un soporte horizontal (3) que sirve como base, un soporte vertical (2) montado verticalmente sobre el soporte horizontal (3), donde el soporte horizontal (3) y el soporte vertical (2) comprenden una pluralidad de perfiles, una plataforma (4) montada entre unos perfiles de soporte vertical (2), a una altura y en paralelo al soporte horizontal (3), y una rampa (5) montada entre el soporte horizontal (3) y la plataforma (4), que está
35 destinada a proporcionar un acceso desde el piso a la plataforma (4) o en sentido

contrario y una pluralidad de elementos de fijación para realizar el montaje de cada elemento de la estructura (1).

5 Según otra realización de la invención, la plataforma (4) está dotada de una abertura (11) suficientemente amplia para que pase por dentro el usuario, como se observa en la figura 2.

10 Se observa el sistema de detección del equipo de la invención en la figura 3. El sistema de detección comprende un lector (7), una pluralidad de antenas (8) RFID conectada al lector (7) a través de unos cables, una microcomputadora (9) conectada al lector (7) por un cable, un semáforo (10) conectado a la microcomputadora (9) por Wi-Fi, una fuente de alimentación (no se ha representado en la figura). El lector (7), las antenas (8) y la fuente de alimentación ancladas al bastidor (12) destinado a situarse a distancia de la estructura (1).

15 El sistema también comprende un semáforo (10) y al menos una etiqueta RFID (6) colocada y asociada a cada EPI (13).

20 La información del semáforo (10) será complementada y detallada por una Tablet (17), que mostrará los datos específicos de los EPI (13), mensajes informativos y de advertencia y parámetros biométricos del usuario de la plataforma (4) mediante un avatar (18).

La figura 4 muestra un esquema del funcionamiento básico del equipo de la invención y del método de la invención.

25 El usuario lleva un dispositivo wearable (16), que puede ser una pulsera, el cual comprende los sensores (15) configurados para medir datos biométricos. Los sensores (15) envían los datos a través de una API (19) a un microcontrolador (9). Además, el usuario también lleva los EPIs (13) necesarios, representados en este caso con el casco.

30 La Figura 4 también muestra un bastidor (12) con las antenas (8) del equipo, las cuales están configuradas para leer las etiquetas RFID (6) asociadas a los EPIs (13).

35 Finalmente, el microcontrolador (9) configura un avatar (18) el cual representa datos biométricos del usuario. Además, el microcontrolador (9) identifica los EPIs (13) que lleva el usuario y determina si son los necesarios o no, y lo indica mediante el avatar (18) al

usuario. Para ello, el microcontrolador (9) hace uso de una base de datos (14) configurada para almacenar datos de ejercicios a realizar y los EPIs (13) necesarios para cada ejercicio. Finalmente, el microcontrolador (9) detecta los fallos cometidos por el usuario en la realización del ejercicio.

5

La Figura 5 muestra la lógica de identificación de los EPIs (13) usados en la realización de ejercicios por el usuario. En primer lugar, se asocian etiquetas RFID (6) a los EPIs (13). Las antenas (8) están configuradas para leer las etiquetas RFID (6) y enviar los datos al microcontrolador (9). El microcontrolador (9), interpreta las señales recibidas y determina los EPIs (13) usados por el usuario. Además, el microcontrolador (9) determina si los EPIs (13) son los adecuados para el ejercicio que se va a realizar, si su vida útil no ha expirado y si ha pasado una inspección técnica.

10

La Figura 6 muestra un ejemplo de la lógica de monitorización de parámetros biométricos mediante el equipo de la invención. En esta lógica, el microcontrolador (9) recibe los datos medidos a través de sensores (15) mediante una API (19) que conecta uno o más dispositivos wearables con dicho microcontrolador (9). El microcontrolador (9) procesa los datos y determina si los datos biométricos están dentro de rangos seguros. De lo contrario, envía un mensaje de advertencia cuando los datos biométricos se desvían de los rangos seguros y una alerta cuando esta desviación supera un umbral de peligro previamente definido.

15

20

REIVINDICACIONES

1.- Equipo de formación práctica en altura que comprende:

- una estructura (1) desmontable, que comprende una plataforma (4) en altura y un elemento de acceso (5);

- un sistema de detección que comprende:

- una o más etiquetas RFID (6) destinadas a ser colocadas y asociadas a equipos de protección individual (EPIs) (13) comprendiendo información sobre tipo de EPI (13) y su estado,

- un lector (7) configurado para la transmisión de una o más señales para la activación de las etiquetas RFID (6),

- una o más antenas (8) RFID conectadas al lector (7), y configuradas para la lectura de las etiquetas RFID (5) y la detección de los EPIs (13),

- una base de datos (14) configurada para el almacenamiento de datos de ejercicios a realizar y los EPIs (13) necesarios para cada ejercicio,

- un elemento de procesamiento (9) conectado al lector (7) y a la base de datos (14) y configurado para la obtención y procesamiento de datos del lector (7), asegurando que se usan los EPIs (13) necesarios y que su estado es correcto.

2.- Equipo de formación práctica en altura de acuerdo con la reivindicación 1, que además comprende uno o más sensores (15) configurados para la medición de datos biométricos.

3.- Equipo de formación práctica en altura de acuerdo con la reivindicación 2, que además comprende una o más pulseras digitales (16) configuradas para el alojamiento de los sensores (15).

4.- Equipo de formación práctica en altura de acuerdo con la reivindicación 3, donde las pulseras digitales (16) comprenden un procesador interno configurado para la conversión de las señales medidas en datos biométricos interpretables.

5.- Equipo de formación práctica en altura de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, donde los datos biométricos medidos son seleccionados de: frecuencia cardíaca, patrones de sueño, estrés, saturación de oxígeno en sangre, actividad física y temperatura corporal.

- 6.- Equipo de formación práctica en altura de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, donde los sensores (15) son seleccionados de entre: sensores ópticos, eléctricos o de movimiento.
- 5 7.- Equipo de formación práctica en altura de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende un elemento de visualización (17) configurado para la visualización de datos específicos de los EPI (13), mensajes informativos y de advertencia y/o parámetros biométricos del usuario.
- 10 8.- Equipo de formación práctica en altura de acuerdo con la reivindicación 7, donde el elemento de visualización (17) es una Tablet o una pantalla.
- 15 9.- Equipo de formación práctica en altura de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el sistema de detección además comprende un elemento de alerta (10) conectado al elemento de procesamiento (9) y configurado para la generación de una alerta de la falta de alguno de los EPIs (13) necesarios y/o de un mal estado de los mismos.
- 20 10.- Equipo de formación práctica en altura de acuerdo con la reivindicación 9, donde el elemento de alerta (10) es un semáforo con luz roja, ámbar y verde, donde la luz roja indica que el ejercicio está inhabilitado, la luz ámbar indica que el ejercicio está habilitado en cuanto el usuario se aproxime con los EPIs (13) correctos, y la luz verde indica que todos los EPIs (13) están presentes y el ejercicio puede ser realizado.
- 25 11.- Equipo de formación práctica en altura de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 a 10, donde el elemento de alerta (10) se conecta al elemento de procesamiento (9) mediante conexión Wi-Fi.
- 30 12.- Equipo de formación práctica en altura de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde la estructura (1) comprende un soporte horizontal (3), situado a nivel de suelo, un soporte vertical (2) montado sobre el soporte horizontal (3) y una plataforma (4) acoplada al soporte vertical (2) en paralelo al soporte horizontal (3).
- 35 13.- Equipo de formación práctica en altura de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el elemento de acceso (5) es una rampa inclinada.

14.- Equipo de formación práctica en altura de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende una o más escaleras portátiles acopladas a la estructura.

5 15.- Equipo de formación práctica en altura de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde las antenas (8) están dispuestas de forma equidistante a lo largo de un bastidor (12).

10 16.- Equipo de formación práctica en altura de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende un motor gráfico conectado al elemento de procesamiento (9) y al elemento de visualización (17) y configurado para la generación de un avatar (18) y para la visualización de la información obtenida mediante los sensores (15).

15 17.- Equipo de formación práctica en altura de acuerdo con la reivindicación 16, donde el motor gráfico es un motor de videojuegos UNREAL.

20 18.- Equipo de formación práctica en altura de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el elemento de procesamiento (9) está configurado para el análisis de fallos cometidos por el usuario durante la realización de un ejercicio usando inteligencia artificial entrenada.

25 19.- Equipo de formación práctica en altura de acuerdo con la reivindicación 18, donde el elemento de procesamiento (9) está configurado para el análisis de fallos cometidos mediante un análisis de patrones.

30 20.- Equipo de formación práctica en altura de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende un sistema de realidad virtual configurado para aumentar la sensación de altura.

21.- Equipo de formación práctica en altura de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende una fuente de alimentación configurada para la alimentación del lector (7) y del elemento de procesamiento (9).

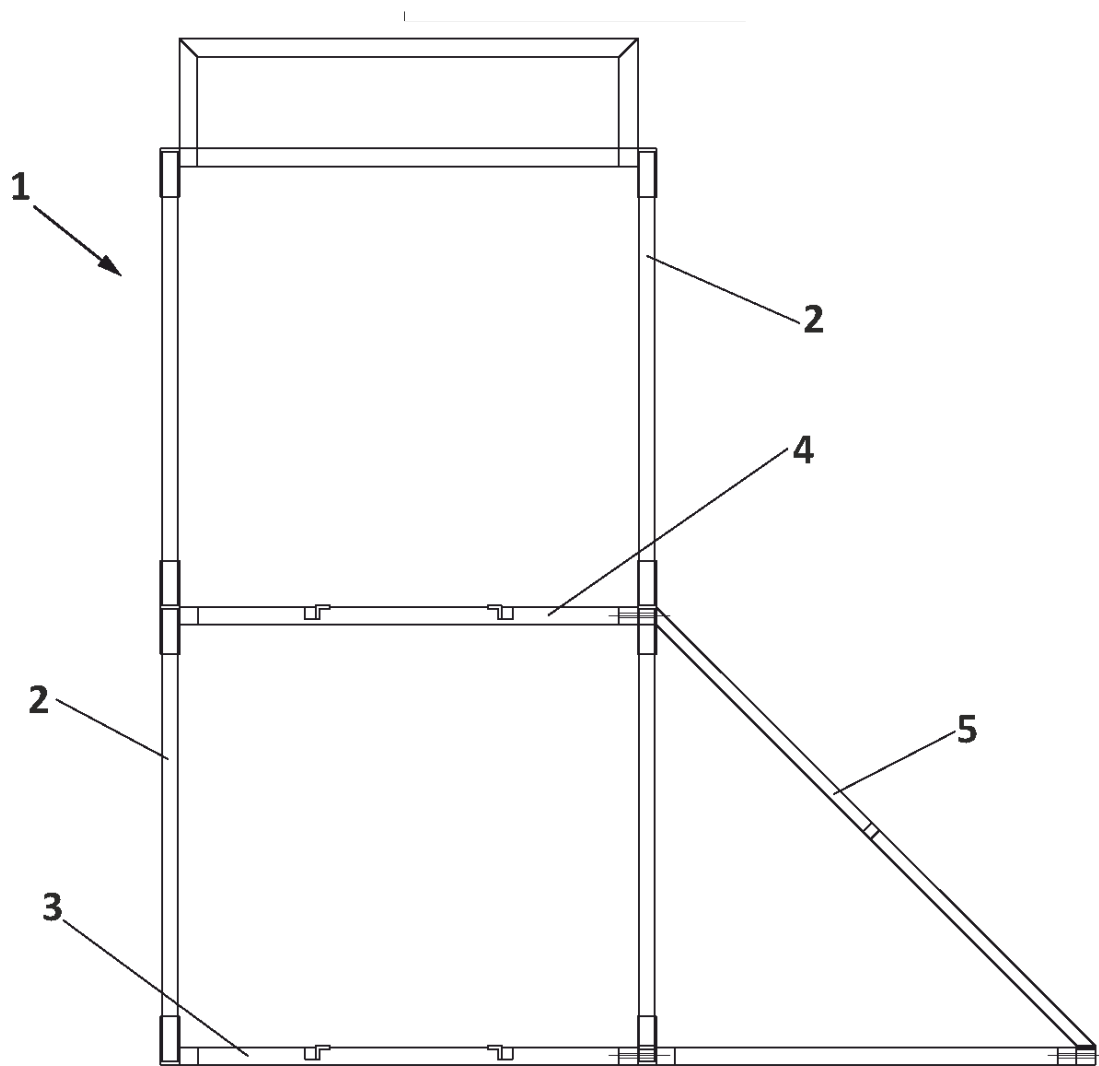


FIG. 1

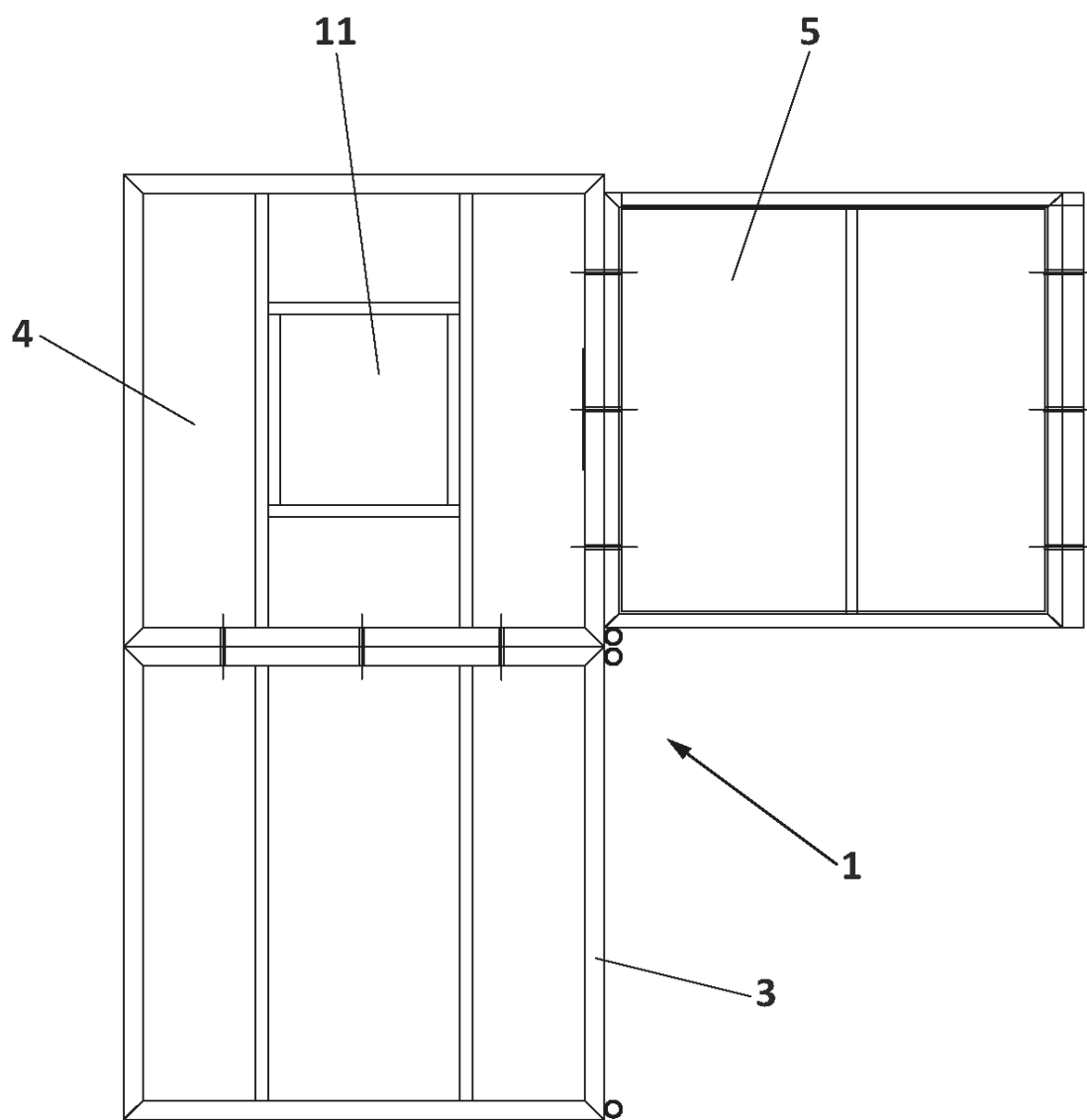


FIG. 2

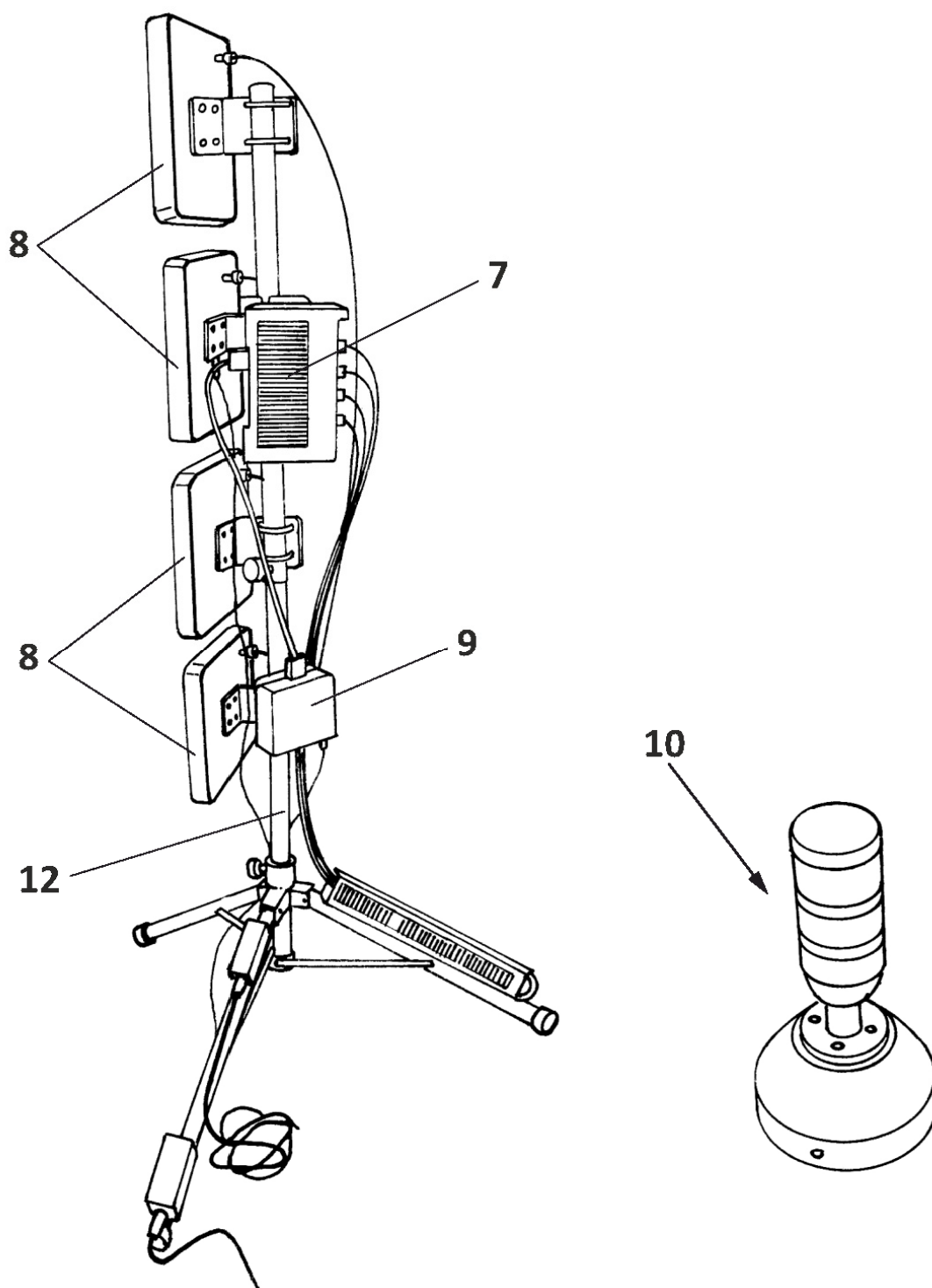


FIG. 3

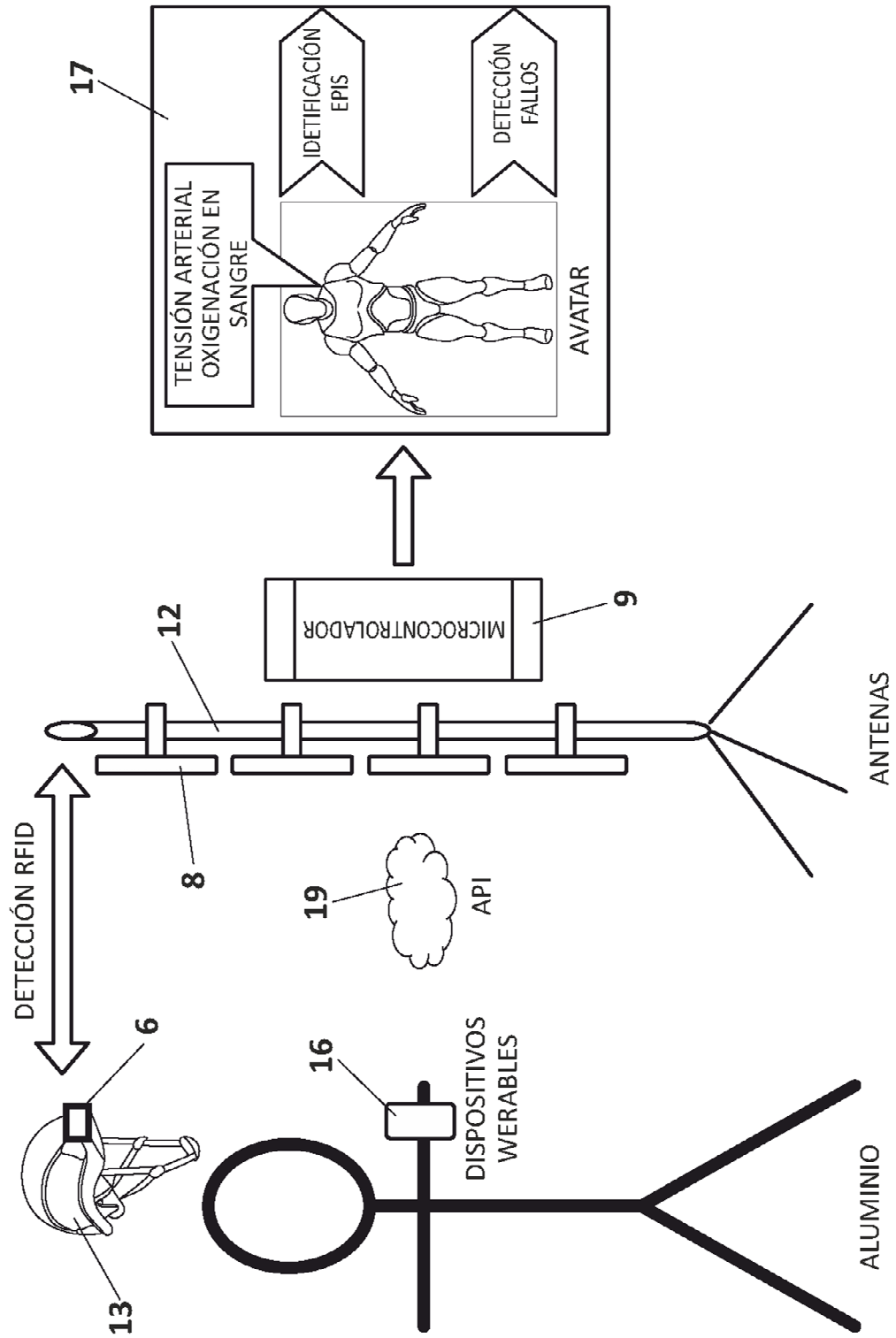


FIG. 4

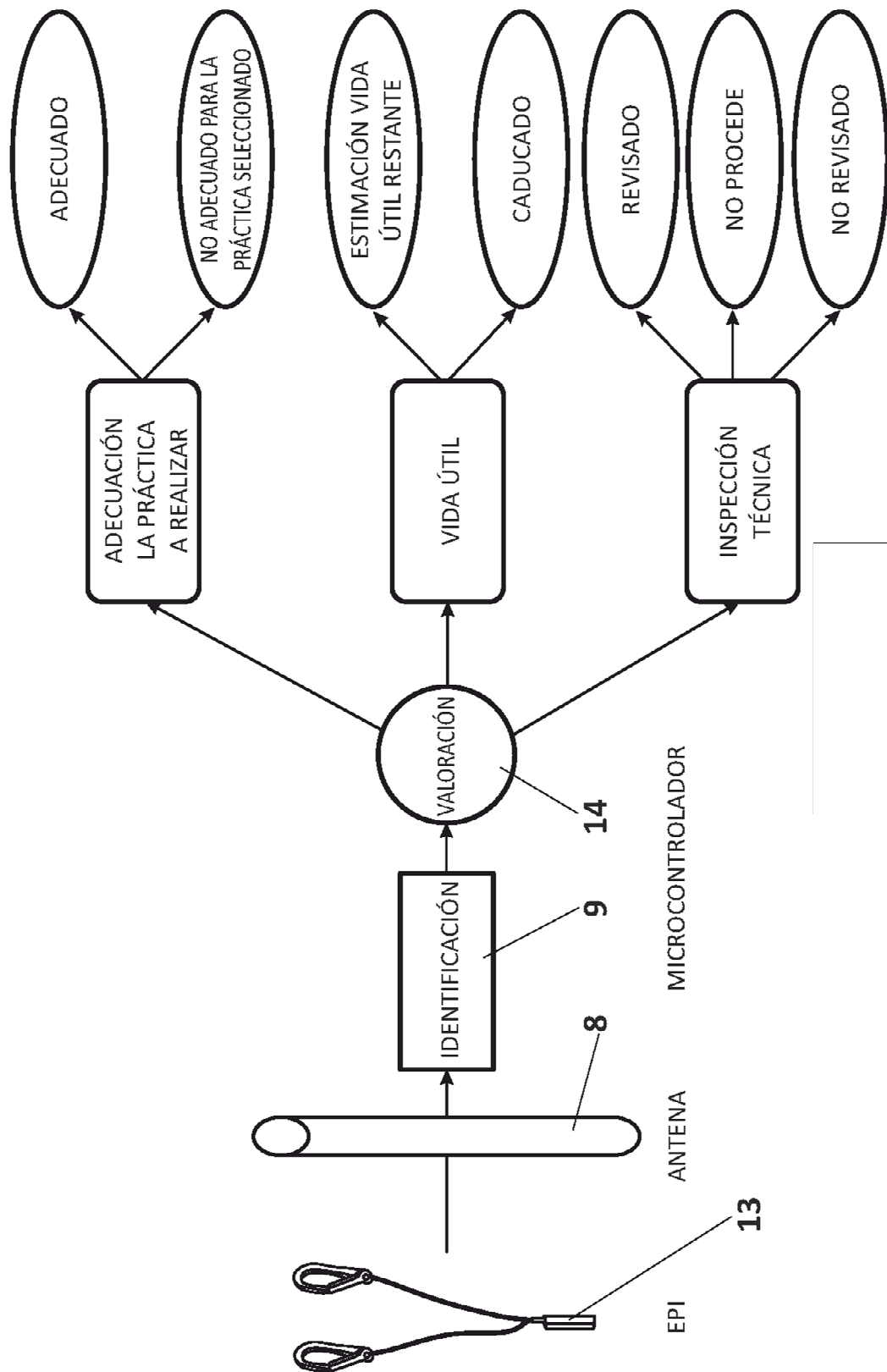


FIG. 5

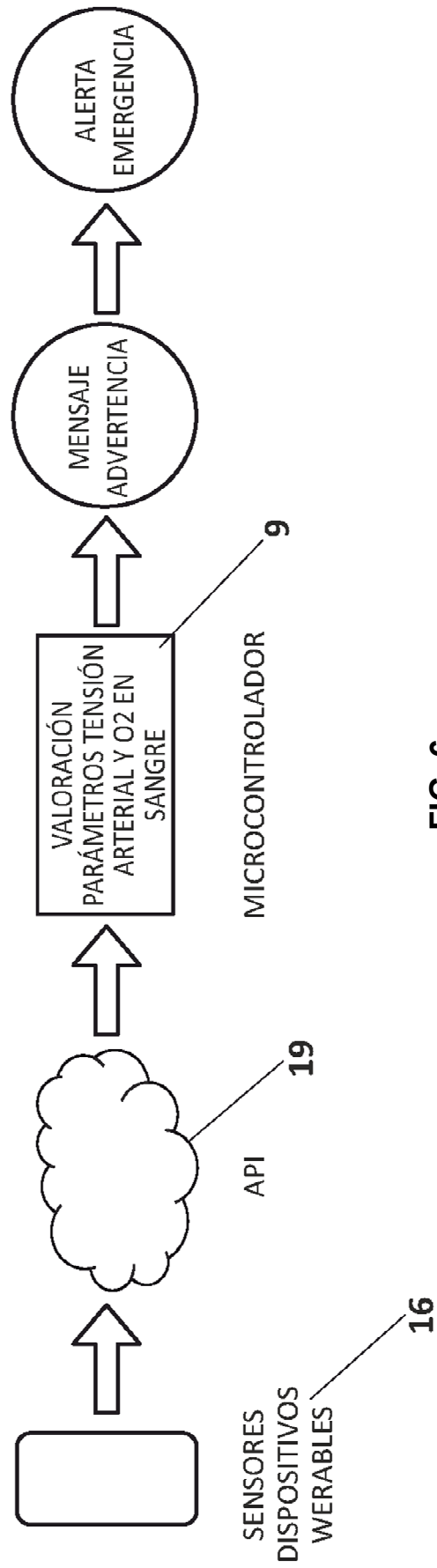


FIG. 6