

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 967 893**

51 Int. Cl.:

G09B 5/10 (2006.01)

G09B 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.05.2021** **PCT/ES2021/070337**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.11.2021** **WO21234199**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2021** **E 21729908 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.09.2023** **EP 4156147**

54 Título: **Sistema, dispositivo y método para mejorar el seguimiento visual y/o auditivo de una ponencia impartida por un ponente**

30 Prioridad:

17.05.2020 ES 202030945 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

06.05.2024

73 Titular/es:

BEMYVEGA S.L (100.0%)
C/ Francisco Flores Muelas, 37
30100 Murcia, ES

72 Inventor/es:

SÁNCHEZ KÁISER, ANTONIO

74 Agente/Representante:

PAZ ESPUCHE, Alberto

ES 2 967 893 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema, dispositivo y método para mejorar el seguimiento visual y/o auditivo de una ponencia impartida por un ponente

Campo de la Técnica

La presente invención concierne, en general, a sistemas y métodos para la mejora de la captación y provisión de información multimedia. Más específicamente, la presente invención proporciona un sistema, dispositivo y método para mejorar el seguimiento visual y/o auditivo de una ponencia impartida por un ponente. La invención permite realizar un seguimiento mejorado de la ponencia, especialmente a personas con cierta discapacidad visual y/o auditiva.

Por claridad y simplicidad, en este texto, se usará el término ponencia para abarcar cualquier tipo de actividad formativa y/o informativa como presentaciones, clases, conferencias, congresos, eventos, seminarios, vistas judiciales o cualquier otra. También por simplicidad, se usará el término ponente para referirse a la persona que imparte dicha actividad.

Antecedentes de la Invención

En la actualidad, una gran parte de los contenidos formativos se imparten a través de charlas, ponencias, congresos, etc. siendo cada vez más numerosas y atractivas por los usuarios para obtener la información que desean sobre algún campo en concreto. Junto con las tradicionales clases y actividades en las aulas, conforman un campo de enseñanza cada vez más demandado pero que presenta un gran inconveniente que salvar, que es el poder permitir un correcto seguimiento de dichas actividades lo más universal posible, es decir, que abarque el mayor número posible de personas y circunstancias personales. Es una necesidad y una obligación de la sociedad actual resolver esta problemática y salvar las dificultades existentes para que todas las personas puedan acceder a esta información con igualdad de condiciones.

Desde el punto de vista de un estudiante u oyente que asiste a una clase o ponencia, en ocasiones va a tener la necesidad de mirar al ponente para escucharle y percibir a través del lenguaje corporal qué cosas son importantes, escuchar su discurso y como trasmite la información. En otras ocasiones necesita mirar a la pizarra dado que el ponente la puede estar utilizando como soporte para alguna demostración o comentario, o también puede necesitar mirar la imagen proyectada de una ponencia, un video o cualquier otra información que el ponente quiera mostrar a través de su ordenador y del proyector del aula. Esta combinación de información es a la que necesita acceder cualquier persona para seguir correctamente una clase.

Los dispositivos existentes no permiten recuperar de manera conjunta toda esta información necesaria para seguir completamente la clase o ponencia. Los inconvenientes principales que presentan están relacionados con aspectos tales como que presentan dificultades para emitir todas estas señales a la vez (imagen de la pizarra, imagen de la ponencia, imagen del ponente con seguimiento, y discurso del ponente) en tiempo real (con latencia muy baja, por ejemplo, de menos de 0,5 segundos). Además, se enfrentan con la imposibilidad de llevar a cabo un seguimiento específico del ponente o profesor en situaciones de presencia de varias personas, no siendo capaces de abordar escenarios en los que el profesor se pone cara a la pizarra de espaldas al público, escribe en ella y se desplaza simultáneamente (situación bastante común).

Otro problema es que, dado que no hacen un correcto seguimiento, necesitan planos muy amplios de la escena para poder captar toda la pizarra (que en ocasiones es de varios metros), encontrándose por ello limitados a la imposibilidad de hacer zoom en alguna de las partes (por ejemplo, para ver ampliado cualquier texto escrito en la pizarra) sin que la imagen tenga la calidad necesaria para ver detalles pequeños.

En muchos de los casos precisan un centro de producción y tratamiento de las señales que proporcione toda la información necesaria en las condiciones adecuadas para obtener la información de la clase. También suelen precisar de una instalación en sala por parte de personal especializado, no siendo dispositivos portables.

No son sistemas inclusivos dado que, unos resultan en equipos de tamaño considerable que solamente usa la persona con la discapacidad, mientras que otros solo pueden ser controlados por una persona, incidiendo nuevamente en su discapacidad.

En los últimos años, diversos estudios han analizado la accesibilidad de los entornos virtuales y tecnológicos de las universidades españolas. Del análisis de dichos estudios se concluyó que, a pesar de la ley aprobada, la accesibilidad a la información proporcionada tanto en los entornos clásicos reales (donde un profesor expone una clase en pizarra de modo tradicional) así como en los entornos virtuales y tecnológicos (como plataformas digitales o material en formato electrónico) del conjunto de universidades españolas se considera insuficiente, así como que las

ayudas técnicas de acceso a dichos entornos, para personas con discapacidad visual, son extremadamente limitadas.

Si se analizan otros entornos educativos (educación primaria, secundaria, formación profesional), donde las necesidades de adaptación son las mismas, la situación es muy similar. Las salas docentes cuentan con medios muy escasos para permitir que las personas con discapacidad visual y auditiva puedan realmente tener acceso a la formación e información en las mismas condiciones que personas sin esta discapacidad.

Aunque hay diferentes dispositivos en la actualidad que pueden ser usados en el entorno educativo con el fin de dar acceso y seguimiento al contenido de cualquier tipo de actividad formativa que se imparta, todos presentan diversas desventajas.

Uno de los sistemas existentes en el mercado es el Ablecenter AC-03, un sistema dirigido únicamente a personas con discapacidad visual que consiste en una cámara 360° de alta calidad que se coloca en el techo de la sala y que puede ser accionada por un operario o cliente para poder enfocar de manera manual cualquier punto del aula, por ejemplo, la pizarra o la imagen proyectada por el proyector. El sistema puede ser controlado a través de dispositivos electrónicos inteligentes bajo plataformas Android™, Windows™ o IOS™, tiene incorporado sistema de reconocimiento de texto OCR y grandes capacidades para hacer zoom de cualquier punto de la sala. Sin embargo, este sistema presenta grandes carencias. En primer lugar, solo va dirigido a personas con discapacidad visual, no emite señal auditiva de la narración del ponente ni dispone de reconocimiento de voz, por lo que no puede ser utilizado para personas con discapacidad auditiva. En segundo lugar, aunque puede apuntar a cualquier punto de la sala, hay que hacerlo manualmente por lo que no parece adecuado para hacer un seguimiento de un ponente con libertad de desplazamiento y ser capaz de reconocer su lenguaje corporal. En tercer lugar, precisa una instalación específica por parte de personal técnico especializado en el techo de la sala donde va a usarse no teniendo la posibilidad de portabilidad. En cuarto lugar, la cámara solo puede ser controlada por un solo usuario, por lo que resulta imposible que varias personas en sala puedan elegir qué imagen enfocar dentro de ésta.

Otro sistema existente es el Magnilink Student Addition, cuyo funcionamiento es similar al Ablecenter con la única modificación de que la cámara no se encuentra en el techo ni se controla mediante el PC, sino que se encuentra en el pupitre del estudiante con discapacidad visual y se controla por manipulación directa del usuario, dirigiéndola con la mano al lugar donde se pretende enfocar. Presenta los mismos inconvenientes que el sistema anteriormente descrito.

Asimismo, también existen cámaras con posibilidad de hacer seguimiento, como el modelo VC-TR1 de Lumens o el modelo PTC500S – de AVer que permiten hacer el seguimiento del ponente en entornos controlados, pero con dificultades para llevarlo a cabo en entornos complejos con interacción de muchas personas. Estos equipos no permiten capturar la experiencia completa dado que solo recogen una información parcial y, por tanto, no cubren las necesidades reflejadas anteriormente, al tiempo de que presentan dificultades para llevar a cabo el seguimiento en entornos complejos con interacción de muchas personas. El documento KUSHALNAGAR RAJA S Y OTROS: "SingleScreen-Focus for Deaf and Hard of Hearing Students", 6 Julio 2016 (2016-07-06), ICIAP: INTERNATIONAL CONFERENCE ON IMAGE ANALYSIS AND PROCESSING, 17TH INTERNATIONAL CONFERENCE, NÁPOLES, ITALIA, SEPTIEMBRE 9-13, 2013. PROCEEDINGS; [LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE; LECT.NOTES COMPUTER], SPRINGER, BERLIN, HEIDELBERG, PÁGINA(S) 433 - 437, XP047362883, IS-BN: 978-3-642-17318-9, divulga un sistema, el SingleScreenFocus, que consta de dos partes: un sistema de visualización y un sistema de seguimiento y grabación. El sistema de seguimiento y grabación utiliza un iPad montado en un dispositivo de seguimiento para seguir y grabar automáticamente al profesor, y otro sistema similar para seguir y grabar a un intérprete humano. Las grabaciones se transmiten automáticamente a la pantalla grande del alumno.

También existen algunos documentos de patentes que describen sistemas de este tipo. Por ejemplo, los documentos US8831505B1, WO2012088443A1 y US2004002049A1, que describen sistemas para grabar y retransmitir una ponencia o ponencia de contenido educativo con una o varias cámaras y micrófonos para la captación de información visual/sonora, información que es transmitida, mediante una red local de la sala, hacia un servidor de control y producción. El primero de ellos facilita el seguimiento del ponente mediante un dispositivo portátil que integra un micrófono inalámbrico y un emisor de infrarrojos, el resto no indican disponer de un sistema de seguimiento específico. Estos sistemas presentan varias desventajas importantes como que precisan de un servidor de control y producción para registrar, editar y combinar las señales de audio e imagen junto con las procedentes del ordenador del ponente, no consiguen una latencia suficientemente baja en la provisión de la información captada y, o no tienen sistema de seguimiento del ponente o se basa sólo en infrarrojos, con los consiguientes problemas que conlleva (comentados anteriormente) para conseguir un seguimiento fiable en cada instante en entornos con condiciones de luz variable en presencia de múltiples personas. Tampoco incluyen herramientas de accesibilidad integradas en el sistema que permitan convertirlo en un sistema de accesibilidad universal.

Por lo tanto, existe la necesidad de nuevos sistemas, dispositivos y métodos que permitan hacer un seguimiento correcto *in situ* (en el aula o lugar de la ponencia) del ponente en tiempo real, así como transmitir toda la información

(tanto lo que dice y hace el ponente, como lo que expone en la pizarra, en una pantalla de proyección o en su ordenador con una latencia muy baja, para mejorar el acceso proporcionado a la actividad formativa).

Descripción de la Invención

Un objeto de la presente invención es el de proporcionar un sistema, dispositivo y método que permita el seguimiento del contenido de cualquier actividad formativa (o más generalmente hablando cualquier actividad informativa) como presentaciones, clases, conferencias, congresos, eventos, seminarios o cualquier otra) de una manera lo más completa, precisa, accesible y universal posible.

Las reivindicaciones 1, 11 y 13 describen la presente invención. Los ejemplos de realización preferidos se describen en las reivindicaciones 2-10, 12 y 14-15.

A fin de resolver las limitaciones del estado de la técnica, la presente invención proporciona, según un primer aspecto, un sistema para mejorar el seguimiento visual y/o auditivo de una ponencia impartida por un ponente. El sistema comprende: un primer dispositivo electrónico, del ponente, que integra un primer software configurado para obtener, al menos, información ejecutada en el primer dispositivo electrónico; al menos un segundo dispositivo electrónico, de usuario, que integra un segundo software; un micrófono adaptado para obtener información auditiva de la ponencia; un módulo compacto que comprende una cámara fija, una cámara móvil, un ordenador de placa reducida, un router y una fuente de alimentación, en donde la cámara fija está configurada para adquirir información de la ponencia mostrada a través de un soporte, por ejemplo una pizarra, rotafolio, o cualquier otro medio donde el ponente pueda exponer información; la cámara móvil está configurada para adquirir, de manera continua, información de posición del ponente; el ordenador de placa reducida, la cámara fija y la cámara móvil están operativamente conectados al router; y el router proporciona una red local de comunicaciones entre el primer dispositivo electrónico y el segundo dispositivo electrónico. Asimismo, el sistema incluye medios de seguimiento del ponente (es decir, para conocer su localización en todo momento) configurados para obtener información de seguimiento del ponente al menos en base a la información de posición del ponente adquirida por la cámara móvil, y un elemento de reconocimiento de voz, incluido en el módulo compacto o en el primer dispositivo electrónico, y configurado para traducir la información auditiva captada por el micrófono en texto escrito, estando el ordenador de placa reducida o el primer dispositivo electrónico configurado además para transmitir dicho texto escrito al segundo dispositivo electrónico a través de la red de comunicación local. El segundo software está adaptado para mostrar a través del segundo dispositivo electrónico: la información ejecutada en el primer dispositivo electrónico, la información auditiva de la ponencia, la información mostrada a través del soporte y la información de seguimiento del ponente.

En un ejemplo de realización, los medios de seguimiento del ponente comprenden un algoritmo de inteligencia artificial incluyendo algoritmos de aprendizaje por refuerzo y de aprendizaje supervisado y no supervisado. En el sistema propuesto, el algoritmo de inteligencia artificial puede estar implementado en el ordenador de placa reducida o en el primer dispositivo electrónico. En otros ejemplos de realización, el sistema comprende además un dispositivo de computación remoto ubicado en la nube y que se encuentra operativamente conectado al primer dispositivo electrónico, al segundo dispositivo electrónico y al ordenador de placa reducida. En este último caso, el algoritmo de inteligencia artificial puede estar implementado en el dispositivo de computación remoto.

En un ejemplo de realización, el sistema comprende además un mecanismo de reconocimiento portado por el ponente, por ejemplo, una banda de al menos un color, un logo o un código QR.

En un ejemplo de realización, los medios de seguimiento del ponente comprenden un terminal de luz infrarroja portado por el ponente y una cámara de detección de infrarrojos conectada al ordenador de placa reducida.

En un ejemplo de realización, los medios de seguimiento del ponente comprenden un algoritmo de seguimiento por flujo óptico implementado en el ordenador de placa reducida o en el primer dispositivo electrónico.

En un ejemplo de realización, el módulo compacto comprende además una cámara fija adicional conectada al router y a la fuente de alimentación.

En un ejemplo de realización, el micrófono está portado por el ponente. El micrófono captura el audio del ponente y lo convierte en una señal eléctrica, que puede ser recibida bien por el ordenador de placa reducida o por el primer dispositivo electrónico. La señal puede incluir cualquier formato, por ejemplo, MP3, Windows Media Audio, RIFF, FLV, o cualquier otro formato.

Asimismo, en un ejemplo de realización, el sistema además puede comprender uno o más receptores de audio dispuestos en el primer dispositivo electrónico y/o en el ordenador de placa reducida, y configurados para captar otras fuentes de audio de interés en la sala/aula donde se está impartiendo la ponencia.

En un ejemplo de realización, el módulo compacto comprende además un elemento de captación de video configurado para recibir señales de video externas respecto al módulo compacto, el primer dispositivo electrónico y el segundo dispositivo electrónico.

En un segundo aspecto, la presente invención también proporciona un dispositivo (compacto) para mejorar el seguimiento visual y/o auditivo de una ponencia impartida por un ponente. El dispositivo comprende al menos una cámara fija configurada para adquirir información de la ponencia mostrada a través de un soporte (por ejemplo, una pizarra, entre otros); una cámara móvil configurada para adquirir, de manera continua, información de posición del ponente; medios de seguimiento del ponente configurados para obtener información de seguimiento del ponente al menos en base a la información de posición del ponente adquirida por la cámara móvil; un router configurado para proporcionar una red local de comunicaciones en el lugar de la ponencia; un ordenador de placa reducida; un elemento de reconocimiento de voz configurado para traducir la información auditiva de la ponencia en texto escrito; y una fuente de alimentación. El ordenador de placa reducida, la cámara fija y la cámara móvil están operativamente conectados al router, y el ordenador de placa reducida está configurado para recibir información del ponente, procedente de un primer dispositivo electrónico, la información auditiva de la ponencia que incluye el texto escrito, la información mostrada a través del soporte de visualización de información y la información de seguimiento del ponente; y transmitir la información recibida al menos a un segundo dispositivo electrónico del usuario.

En un ejemplo de realización, los medios de seguimiento del ponente comprenden un algoritmo de inteligencia artificial implementado en el ordenador de placa reducida.

En un tercer aspecto, la presente invención proporciona un método para mejorar el seguimiento visual y/o auditivo de una ponencia impartida por un ponente, que comprende: proporcionar un módulo compacto que es un dispositivo portátil, que comprende: una cámara fija, una cámara móvil, un ordenador de placa reducida, un router y una fuente de alimentación, estando el ordenador de placa reducida, la cámara fija y la cámara móvil conectados al router; proporcionar, por el router, una red local de comunicaciones entre un primer dispositivo electrónico, del ponente, y al menos un segundo dispositivo electrónico, de usuario; obtener información ejecutada en el primer dispositivo electrónico utilizando un primer software implementado en el primer dispositivo electrónico; obtener información auditiva de la ponencia mediante un micrófono; trasladar la información auditiva de la ponencia en texto escrito mediante un elemento de reconocimiento de voz, obtener información de la ponencia mostrada a través de un soporte utilizando la cámara fija; adquirir, de manera continua, información de posición del ponente utilizando la cámara móvil; obtener información de seguimiento del ponente, por unos medios de seguimiento, al menos en base a la información de posición del ponente adquirida; y mostrar, por un segundo software implementado en el segundo dispositivo electrónico: la información ejecutada en el primer dispositivo electrónico, la información auditiva de la ponencia, la información mostrada a través del soporte y la información de seguimiento del ponente.

En un ejemplo de realización, los medios de seguimiento del ponente comprenden un algoritmo de inteligencia artificial.

En un ejemplo de realización, el algoritmo de inteligencia artificial puede estar implementado en el ordenador de placa reducida, en el primer dispositivo electrónico o en un dispositivo de computación remoto ubicado en la nube.

En un ejemplo de realización, el método incluye, además, obtener la información de seguimiento del ponente en base a la información de al menos una marca de color, logo, textura o un código QR portado por el ponente.

En un ejemplo de realización, el segundo software recibe toda la información a mostrar bien del ordenador de placa reducida o del primer dispositivo electrónico a través de la red local de comunicaciones. Por ejemplo, la comunicación a través de la red local de comunicaciones puede realizarse mediante un protocolo de comunicación UDP/multicast, entre otros.

En un ejemplo de realización, la información ejecutada en el primer dispositivo electrónico, la información auditiva de la ponencia, la información mostrada a través del soporte y la información de seguimiento del ponente se envían además a uno o más dispositivos electrónicos de usuarios no asistentes a la ponencia, a través de Internet. Por ejemplo, el envío puede realizarse a través de un protocolo de mensajería en tiempo real RTMP.

Por lo tanto, la presente invención permite mejorar significativamente el seguimiento visual y/o auditivo de una ponencia. Con la solución propuesta se permite emitir, mediante una red local, diferentes señales. Así pues, es posible emitir la imagen del ponente desplazándose en la sala con seguimiento del mismo en tiempo real, la imagen del soporte (en caso de que la hubiera y el ponente la hubiera utilizado para escribir algo en ella), la señal de la ponencia emitida por el primer dispositivo de computación (por ejemplo, un ordenador o un portátil, entre otros) y posiblemente proyectada en una pantalla con un proyector, si la hubiera, y la señal auditiva del discurso del ponente. Los segundos dispositivos electrónicos (por ejemplo, ordenadores, portátiles, tabletas electrónicas, teléfonos móviles inteligentes, etc.) que estén en el alcance de la red local reciben simultáneamente las citadas señales con una latencia muy baja y las proporcionan al usuario interesado (oyente, alumno, etc.). Así, la solución propuesta permite

que un usuario pueda seguir una ponencia a través de su dispositivo electrónico en cualquier punto de la sala en la que está teniendo lugar la ponencia o incluso a distancia, en *streaming*.

5 La invención está especialmente diseñada para que personas con baja capacidad visual (visión reducida) o con baja capacidad de audición (discapacidad auditiva) puedan tener acceso a toda la información visual y auditiva de la actividad que se está produciendo en tiempo real. También permite facilitar el seguimiento de la clase o ponencia en salas grandes con gran afluencia de oyentes, salas con mala distribución que dificulte el seguimiento con claridad de la ponencia o salas con acústica no adecuada para todo tipo de público.

10 Las señales emitidas por el sistema/dispositivo son accesibles para cualquier alumno u oyente mediante el segundo software, por ejemplo, una aplicación informática. El número de usuarios (alumnos) a los que el sistema puede dar servicio simultáneo es escalable (en configuración básica).

15 El dispositivo (o módulo compacto), es un dispositivo de pequeño tamaño y peso reducido (alrededor de 2kg), y por tanto fácilmente transportable, lo que supone una gran ventaja dado el uso que se pretende dar al mismo, que puede ser en distintas aulas o lugares a los que se desplace el ponente/profesor/conferenciante. El dispositivo está diseñado para funcionar en cualquier tipo de sala o condiciones, con una puesta en marcha rápida y sencilla que solamente requiere conectarlo a un enchufe o toma de red eléctrica para ponerlo a funcionar, lo que facilita su instalación rápida en aquellas ocasiones en las que sea de interés por la presencia de personas con baja visión/audición, salas con mala visibilidad, grabación o transmisión on-line, etc.

20 En algunos ejemplos, el primer software, o software master, que se instala en el primer dispositivo electrónico del ponente, además de permitir capturar toda la información ejecutada en el primer dispositivo electrónico, permite, además, la emisión del resto de las señales. El segundo software, o software player, que se instala en el segundo dispositivo electrónico, permite la recepción de las señales. Un software de seguimiento, que puede instalarse en el ordenador de placa reducida o en la nube, permite también la emisión de todas las señales y, además, hacer el seguimiento del ponente.

25 En algunos ejemplos de realización, el primer software puede funcionar en diferentes plataformas (PC, IOS y Android), permite la emisión en red local y en *streaming* (siempre que se disponga en la clase o sala de conexión a internet inalámbrica) de las tres señales de video y de la señal de audio (es decir, imagen del ponente, imagen del soporte e imagen de la pantalla del dispositivo electrónico del ponente, y audio) y permite la grabación de sesiones completas o la grabación de videos y audio independientes.

30 El segundo software está desarrollado para poder instalarse en PC, Android e IOS. Este software permite la recepción de las tres señales de video y del audio pudiendo cambiar de una a otra según demanda, pudiendo verlas en multipantalla, por parejas o una sola, y con una transición de una a otra rápida y una latencia en local inferior a 0,5 segundos. También permite hacer zoom en cualquiera de las imágenes y cambiar el contraste (blanco sobre negro, negro sobre blanco, etc.). También permite parar y reanudar cualquier señal de video, hacer una captura de pantalla y almacenarla en un repositorio y, reproducir los videos y audios grabados con el software del dispositivo electrónico del ponente, en una sesión completa como si estuvieras en clase.

35 De este modo, el sistema/dispositivo propuesto resulta sencillo y práctico y con un coste reducido, y con estas características consigue un funcionamiento muy eficaz, sin calentamiento en el módulo compacto, permitiendo un elevado número de usuarios que puede conectarse al mismo, con una comunicación fluida y sin cortes y logrando abarcar con elevada calidad de imagen toda la extensión de la zona de exposición.

Breve Descripción de los Dibujos

50 Las anteriores y otras características y ventajas se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de unos ejemplos de realización, meramente ilustrativa y no limitativa, con referencia a los dibujos que la acompañan, en los que:

55 La Fig. 1 muestra el sistema propuesto para mejorar el seguimiento visual y/o auditivo de una ponencia impartida por un ponente, según un ejemplo de realización.

La Fig. 2 es una vista esquemática de las conexiones entre los elementos del dispositivo, o módulo compacto, para mejorar el seguimiento visual y/o auditivo de una ponencia impartida por un ponente, según un ejemplo de realización.

60 Las Figs. 3A-3C muestran diferentes vistas del dispositivo, o módulo compacto, utilizado por la presente invención, según un ejemplo de realización.

Descripción Detallada de la Invención y de unos Ejemplos De Realización

La presente invención propone un método, dispositivo y sistema para el seguimiento mejorado del contenido (visual, auditivo, textual, etc.) de una ponencia por parte de terceras personas, siendo especialmente útil para personas con discapacidad visual o auditiva a las que permite acceder a toda la formación e información que se imparte en la ponencia en las mismas condiciones que aquellas personas que no presentan discapacidad alguna.

Con referencia a la Fig. 1, en la misma se muestra un ejemplo de realización del sistema propuesto. El sistema permite capturar la información visual y auditiva de la ponencia y transmitir la información capturada a los dispositivos electrónicos receptores 2 mediante una red local inalámbrica, en tiempo real, es decir, con muy baja latencia (menos de 0.5 segundos) para favorecer el seguimiento en directo de la ponencia. Para ello, según este ejemplo de realización, el sistema incluye un dispositivo electrónico 1 del ponente; unos dispositivos electrónicos 2 de los usuarios o asistentes a la ponencia; un micrófono 3 (es decir, cualquier dispositivo capaz de convertir sonido en una señal eléctrica, analógica o digital); y un módulo compacto 5.

En este ejemplo de realización, el módulo compacto 5 (o dispositivo) incorpora una cámara fija 8, una cámara móvil 9, un ordenador de placa reducida 10 (ver Fig. 2), un router 6 y una fuente de alimentación, particularmente de 12 V. Las cámaras 8, 9 pueden ser de varios tipos, tal y como digitales/electrónicas o cámaras de video, cámaras 2D, 3D, etc., y pueden capturar video en formato analógico o digital. La cámara fija 8 tiene su campo de visión enfocado hacia el soporte 28 (en adelante simplemente soporte) y sirve para adquirir información de la ponencia mostrada a través de dicho soporte 28. La cámara móvil 9 está configurada para adquirir, de manera continua, información de posición del ponente (es decir, la cámara móvil 9 puede ir orientando su campo de visión (o su campo de visión puede orientarse, por ejemplo, mediante unos medios de direccionamiento 21 del módulo compacto 5, ver Figs. 3A-3C) para que en todo momento esté enfocando al ponente). El router 6 proporciona una red local de comunicaciones entre el dispositivo electrónico 1 del ponente y los dispositivos electrónicos 2 de los usuarios.

Como puede observarse en la Fig. 1, el módulo compacto 5 se coloca en la sala/aula donde se va a realizar la ponencia en una posición que permita enfocar con el sistema de cámaras de que consta tanto al soporte 28, zona de proyección y ponente, y a una distancia del dispositivo electrónico 1 del ponente, típicamente un PC o portátil, pero también una tableta, teléfono móvil o cualquier dispositivo electrónico, en el que el ponente pueda presentar información, que permita establecer una conexión con este mediante la citada red local. Fijada la posición de colocación, el módulo compacto 5 solo precisa conectarse a la red eléctrica para iniciar su funcionamiento.

Asimismo, el sistema incluye medios de seguimiento del ponente configurados para obtener información de seguimiento del mismo al menos en base a la información de posición del ponente adquirida por la cámara móvil 9. En un ejemplo de realización, los medios de seguimiento del ponente comprenden uno o más algoritmos de inteligencia artificial. En algunos ejemplos de realización, el/los algoritmo/s puede/n entrenarse para detectar una textura de la imagen segmentada del ponente. En otros ejemplos, los medios de seguimiento comprenden un sistema híbrido formado por uno o más algoritmos de inteligencia artificial y mecanismo/elemento de reconocimiento tal y como una banda o marca de color, un logo o un código QR. Con la implementación de cualquiera de estos medios de seguimiento, se evitan fallos en el seguimiento, debidos por ejemplo a que el ponente se coloque de espaldas a la cámara o a unas malas condiciones de luz.

En otros ejemplos de realización, los medios de seguimiento del ponente comprenden una cámara de infrarrojos 7 conectada al ordenador de placa reducida 10 y un terminal de luz infrarroja portado por el ponente.

Continuando con la explicación de la Fig. 1, tanto el dispositivo electrónico 1 del ponente, como los dispositivos electrónicos 2 de los usuarios, incluyen respectivos softwares (o medios de gestión de las comunicaciones) para: obtener información ejecutada en el dispositivo electrónico 1, en el caso del software implementado en dicho dispositivo electrónico 1 (o primer software), como para recibir y mostrar, en el caso del software implementado en los dispositivos electrónicos 2 (o segundo software): la información ejecutada en el dispositivo electrónico 1 del ponente, la información auditiva de la ponencia obtenida con el micrófono 3, la información mostrada a través del soporte 28 y la información de seguimiento del ponente. Igualmente, el ordenador de placa reducida 10 incluye un software para controlar la recepción de las señales/información de las cámaras (fija, móvil, y opcionalmente externas 14), del dispositivo electrónico 1 del ponente, del micrófono 3, y de los medios de seguimiento, y para controlar la transmisión de las señales/información a los dispositivos electrónicos 2 de usuario.

Por lo tanto, las señales que el sistema es capaz de registrar y transmitir son: 1) una imagen en tiempo real del primer plano del ponente, con seguimiento continuo del mismo (para poder escucharle y percibir el lenguaje corporal del mismo); 2) la imagen del soporte 28 utilizada por el ponente (para poder ver lo que escribe o dibuja en ella); 3) la imagen de la ponencia, vídeos o problemas que se proyecten en dicha ponencia en el dispositivo electrónico 1 del ponente; y, 4) la señal de sonido de la narración del profesor en tiempo real. Incluso, en algunos ejemplos de realización, el sistema permite también 5) obtener una imagen de vídeo de otras cámaras mediante un elemento de captación de vídeo implementado en el módulo compacto 5.

El segundo software implementado en los dispositivos electrónicos 2 de usuario asegura, particularmente mediante el protocolo de comunicación UDP/multicast (no limitativo pues otros protocolos también se podrían utilizar), la

comunicación con su dispositivo correspondiente, de manera que esto favorece una mejor conectividad entre un número mucho más elevado de usuarios.

Además de a través de la red local anteriormente mencionada, las señales también se pueden enviar online (usando cualquier protocolo de Internet conocido, por ejemplo, un protocolo de mensajería en tiempo real, RTMP) a otros usuarios que no se encuentren en el lugar del evento.

Particularmente, la transmisión de señales de video a través de la red local de comunicaciones presenta un formato de compresión de video H.264 con la supresión de algunos filtros con pérdida poco significativa de información, para mantener la calidad del video final, pero reduciendo el tamaño de compresión para aumentar la velocidad de transmisión. Otros formatos de compresión de video serían igualmente utilizables.

Así pues, el módulo compacto 5 puede funcionar en red local sin la necesidad de disponer de conexión a Internet. En el caso en el que el módulo compacto 5 tenga que transmitir la señal a través de Internet a usuarios no presentes en la sala, el módulo compacto 5 puede incluir un dispositivo o módulo de comunicaciones, por ejemplo, una tarjeta 4G o 5G. De este modo el módulo compacto 5 puede dar servicio de Internet al sistema, si la sala no dispone de conexión o si esta llega muy tenue.

El módulo compacto 5, en algunos ejemplos de realización, puede incluir también una cámara fija adicional 8.1 (ver Fig. 2) conectada al router 6 y a la fuente de alimentación 13. Esta cámara fija adicional 8.1 es complementaria a la cámara fija 8 de enfoque, y está dispuesta tal que entre ambas abarcan todos los puntos de interés de la ponencia. La existencia de esta cámara fija adicional 8.1 permite mantener una elevada calidad y nitidez de imagen en toda la extensión del soporte 28. De este modo, esta cámara fija adicional 8.1 permite enfocar el espacio total de la ponencia en el que se incluya el soporte 28 o una zona de proyección y también puede ser reorientada para enfocar cualquier otro punto de interés de la sala, como un tablón con información adicional, o incluso un intérprete de lenguaje de signos que permita seguir las explicaciones a personas con un nivel de sordera muy elevado.

La existencia de ambas cámaras 8, 8.1, supone una gran ventaja frente a sistemas existentes en la actualidad que únicamente presentan una cámara que no es capaz de abarcar toda la extensión del espacio de la ponencia, por ejemplo, la pizarra. La práctica ha demostrado que las cámaras de gran angular, en contra de lo que se podía pensar en un principio, no son capaces de cubrir espacios grandes, pues amplían mucho el campo de visión por el modo en que recogen la imagen, lo que genera que la resolución en cada pequeña área se reduce bastante. De esta forma, al hacer zoom para ampliar cualquier palabra o frase escrita en el soporte 28, no podría verse con nitidez, salvo que se utilizaran cámaras de gran angular profesionales, de gran tamaño y de alta resolución, de alto coste económico e inviables para la solución que se propone. Con la utilización de la cámara fija adicional 8.1, particularmente del mismo tipo que la cámara fija 8, es posible ampliar el campo de visión para soportes 28 o zonas de exposición amplias, sin que se deforme la imagen y sin disminuir la nitidez de ésta.

Asimismo, según la invención, el módulo compacto 5 puede incluir un dispositivo de reconocimiento de voz conectado al primer software y al ordenador de placa reducida 10. Con este dispositivo de reconocimiento de voz el dispositivo 5 va a ser capaz de transcribir el discurso del ponente mediante subtítulos en tiempo real en el idioma que se elija. En este caso, hay que incluir una aplicación con un motor de transcripción del audio que sea fiable en tiempo real. También puede habilitarse la opción de reconocimiento de texto OCR de imagen de la ponencia, conectar la señal de audio del discurso con el audífono propio del usuario con baja audición. Hay que indicar que, en otros ejemplos de realización, el dispositivo/elemento de reconocimiento de voz puede estar incluido en el dispositivo electrónico 1 del ponente.

En un ejemplo de realización, una vez alimentado con corriente eléctrica, el módulo compacto 5 funciona de manera autónoma, es decir, sin necesidad que toda la información pase por un centro de control y producción, recibiendo las siguientes señales o información: la imagen del ponente y opcionalmente de su entorno, la imagen fija del soporte, la señal procedente del dispositivo electrónico 1 del ponente, la señal de audio, y opcionalmente la señal de video externa obtenida con un elemento de captación de vídeo 14. La señal/información procedente del dispositivo electrónico 1 del ponente puede ser recibida (y transmitida a los dispositivos electrónicos 2 de usuario) en todo momento, o solo cuando el ponente active dicha funcionalidad (compartir/duplicar la pantalla de su ordenador). Por ejemplo, el software puede preguntarle al ponente (a través del interfaz de usuario de su dispositivo electrónico) si quiere compartir su pantalla y, si es así, la señal con el contenido de la pantalla del dispositivo electrónico 1 del ponente se enviará al ordenador de placa reducida 10. Lo mismo puede ocurrir con el resto de las señales, es decir, la señal fija del soporte 28, la imagen del ponente y la de audio, pueden ser recibidas por el módulo compacto 5 y transmitidas a los dispositivos electrónicos 2 de usuario en todo momento o solo cuando se active la funcionalidad correspondiente. Así, si por motivos de protección de imagen o por reducción de costes o de consumo en el equipo, se desea bloquear alguna de las señales, el módulo compacto 5 puede funcionar emitiendo solo una o varias de las señales (por ejemplo, con la adecuada configuración podría emitir solo la pantalla del ordenador del ponente y la señal de audio). Para ello, el administrador del sistema (o el propio ponente) puede interactuar con el módulo compacto 5 (a través de un interfaz apropiado) para bloquear (no transmitir) alguna de las señales.

En otro ejemplo de realización, el primer software ejecutado en el dispositivo electrónico 1 del ponente está desarrollado para recibir las citadas señales/información. En este caso, el primer software es el que se encarga del envío de todas estas señales al router 6 y de éste a los dispositivos electrónicos 2 de los usuarios. Esta comunicación puede ser transmitida a los dispositivos electrónicos 2 de usuario en todo momento, o solo cuando el ponente active la funcionalidad de compartir/duplicar la pantalla de su dispositivo electrónico 1.

En aún otro ejemplo de realización, las citadas señales/información pueden ser recibidas mediante un dispositivo de computación remoto ubicado en la nube (no ilustrado) y operativamente conectado con los dispositivos electrónicos 1, 2 y con el ordenador de placa reducida 10.

En la Fig. 2 se muestra un ejemplo de realización de las conexiones entre los diferentes elementos que puede comprender el módulo compacto 5. Según este ejemplo, la cámara móvil 9, las cámaras fijas 8, 8.1 y el router 6 están alimentados mediante la fuente de alimentación 13, mientras que existe una segunda fuente de alimentación 13.1, particularmente de 5 V, para la alimentación del ordenador de placa reducida 10. En este ejemplo de realización particular, el módulo compacto 5 también incluye una cámara de infrarrojos 7 que se alimenta directamente de dicho ordenador de placa reducida 10, preferiblemente una Jetson Nano o una Raspberry pi, entre otros, a través de un puerto USB. Las conexiones de alimentación 11 se han representado mediante líneas discontinuas. Las conexiones de datos entre las cámaras fijas 8, 8.1, la cámara móvil 9 y el router 6 son a través de dos cables de ethernet 12 y se han representado mediante líneas continuas. Entre el ordenador de placa reducida 10 y el router 6 hay dos conexiones de datos. La primera es para dar servicio de internet al router 6 (primera función del ordenador de placa reducida 10). El puerto de ethernet del router 6 tiene que ser el de entrada de Internet. La segunda es para permitir la comunicación entre la cámara móvil 9 y el ordenador de placa reducida 10 y permitir llevar a cabo el seguimiento (segunda función del ordenador de placa reducida 10). Este cable sale del ordenador de placa reducida 10 con toma USB y entra en el router 6 con toma ethernet (por lo que se necesita un acoplamiento que permita la conmutación). Esto se hace porque el ordenador de placa reducida 10 no tiene dos tomas de entrada ethernet.

Hay que indicar que, aunque la cámara móvil 9 preferiblemente está incluida en el módulo compacto 5, en algunas realizaciones esta cámara móvil puede estar separada del módulo compacto 5 y comunicarse con él bien vía inalámbrica o bien por cable. Igualmente, la invención puede incluir más de una cámara móvil 9.

En caso de incorporarla, la cámara de infrarrojos 7 se comunica con el ordenador de placa reducida 10 a través de un cable USB.

En algunos ejemplos, los medios de seguimiento del ponente pueden comprender también un algoritmo de seguimiento por flujo óptico implementado en el ordenador de placa reducida 10, o en el dispositivo electrónico 1. En un ejemplo particular, el algoritmo de seguimiento por flujo óptico se ejecuta/implementa cuando la cámara de detección de infrarrojos 7, que es al menos una, presenta un fallo o interrupción. De este modo, se realiza un seguimiento por infrarrojos mediante la cámara de infrarrojos 7 colocada en el módulo compacto 5 y el terminal de luz infrarroja que trasporta el ponente que emite una luz infrarroja que debe ser detectada por la cámara de infrarrojos 7, con lo que se conoce la posición del ponente y es posible tomar su imagen con la cámara móvil 9. En este ejemplo de realización, el micrófono 3 está portado también por el ponente y está incluido en el mismo terminal móvil de luz infrarroja, para captar y transmitir la señal auditiva del discurso del ponente.

Así, en este ejemplo de realización de la invención, se usa de manera principal el seguimiento por infrarrojos. Si por algún motivo, como puede ser que el ponente se coloque de espaldas escribiendo en el soporte 28 o interfieran otras fuentes de luz infrarroja en la sala, y aparezca un conflicto o pérdida de la señal de luz infrarroja, se pone en marcha de manera automática el seguimiento mediante flujo óptico. La ejecución del algoritmo de seguimiento por flujo óptico puede ser automática y estar controlada por el ordenador de placa reducida 10 o manual por el propio ponente. Así, por ejemplo, el ponente puede seleccionar en el primer software, que el seguimiento se realice mediante detección de flujo óptico en vez de por infrarrojo y el software comunica con el ordenador de placa reducida 10 y le manda la orden que este ejecuta. En el seguimiento mediante el citado algoritmo por flujo óptico, se utiliza un protocolo que identifica movimiento en las imágenes por comparación de un fotograma y el siguiente dentro de la secuencia de video. La velocidad de movimiento de la cámara se fija en función de las variaciones de posición del ponente detectadas en las imágenes secuenciales del video.

Hay que indicar que la inclusión de la cámara de infrarrojos 7 y del algoritmo de seguimiento por flujo óptico es totalmente opcional en la presente invención. Por ejemplo, en los ejemplos de realización en que los medios de seguimiento del ponente están implementados mediante el citado algoritmo/los citados algoritmos de inteligencia artificial o mediante el sistema híbrido, estos elementos no son necesarios.

En un ejemplo de realización particular, el algoritmo/algoritmos está/n basado/s en la librería de visión artificial OpenCV, con un modelo pre-entrenado de multidetección de objetos adaptado para la detección de personas (por ejemplo, el modelo de Google™, aunque se puede usar cualquier otro modelo conocido). Además, se puede añadir un procesamiento adicional para fijar la primera persona que pasa por la posición objetivo. En un ejemplo de realización,

la detección se puede realizar bien utilizando comparación de histogramas en HSV (del inglés, "Hue, Saturation, Value", Matiz, Saturación, Valor) y formatos de forma de cada persona detectada o por un procedimiento de segmentación. Una vez identificada la persona a seguir (el ponente) se determinan las variaciones de posición de esta persona en las imágenes secuenciales enviadas por la cámara móvil 9 que captura la imagen del ponente y se envían a través de comandos (indicando donde se encuentra el ponente) por un socket TCP a la dirección IP y puerto de la cámara móvil 9 (que dispondrá, por ejemplo, de un puerto para enviar comandos hexadecimales de control en protocolo VISCA). La velocidad de movimiento de la cámara 9 se fija en función de las variaciones de posición del ponente detectadas en las imágenes secuenciales del video. Hay que indicar que lo anterior se trata simplemente de un posible ejemplo, pudiéndose usar otros mecanismos de visión artificial que permitan el seguimiento de personas.

Respecto al seguimiento por reconocimiento de códigos QR, se usará un código QR portado por el ponente (por ejemplo, en una etiqueta, pegatina, dispositivo portátil o de cualquier otro modo) como marca para, detectando dicha marca, se pueda identificar su posición y distancia en cada instante. Para ello, en un ejemplo de realización, se usará de nuevo la librería de visión artificial OpenCV, en concreto el detector de placas tipo QR. Con una superficie con marcas de tamaño conocido se calibra la cámara móvil 9, obteniendo los parámetros intrínsecos de ésta como distancias focales y matriz de distorsiones. Con esta información y una marca con una dimensión conocida se puede detectar e identificar dicha marca a través de la detección de puntos característicos. De este modo si el ponente dispone de la marca seleccionada (que puede ser un código QR) es posible identificar la posición y distancia en cada instante de la persona que porte la marca (en este caso el código QR).

Respecto al seguimiento por reconocimiento de marca de color, se usará una marca de color portada por el ponente (por ejemplo, en una etiqueta, pegatina, dispositivo portátil o de cualquier otro modo) como marca para que, detectando dicha marca, se pueda identificar su posición y distancia en cada instante. Este protocolo filtrará dicho color en la imagen captada por la cámara móvil 9, usando esta detección para identificar la posición de la persona a seguir. Hay que indicar que lo anterior se trata simplemente de posibles ejemplos, pudiéndose usar otros mecanismos que permitan realizar el seguimiento de personas por marcas.

La combinación de estos tipos de seguimiento (por inteligencia artificial, por reconocimiento de códigos QR y/o por marca de color) permite que los fallos (interrupciones) en el seguimiento (debidos, por ejemplo, a que el ponente se coloque de espaldas a la cámara o debidos a unas malas condiciones de luz en la sala) desaparezcan. Este correcto seguimiento del ponente es sustancial, ya que recibir una imagen correcta del ponente en todo momento permite percibir por parte del receptor el lenguaje corporal del ponente (muy importante en la comunicación). Además, este seguimiento permite ver con mayor resolución que con la cámara fija 9 (que enfoca el soporte 28 completo) lo que está escribiendo el ponente en cada instante en el soporte 28 ya que la cámara móvil 9 que sigue al ponente enfoca con precisión el trozo de soporte 28 cercano al ponente. De este modo, no solamente se tiene un plano general del soporte 28 (cámara fija 8, 8.1), sino también un plano reducido (cámara móvil 9) de lo que va escribiendo el ponente en cada instante con mucha más calidad por lo que se puede hacer un zum mayor (por ejemplo, aquellas personas con problemas graves de visión).

Las Figs. 3ª-3C muestran un ejemplo de realización particular del módulo compacto 5, con la cámara fija 8 y la cámara móvil 9. En la vista posterior 3C se pueden observar también el botón de encendido/apagado 15 del módulo compacto 5, un conector para alimentación/carga 16 del módulo, unos conectores RJ45 17 y un conector HDMI 18. En algunos ejemplos de realización, el módulo compacto 5 puede estar controlado por un mando a distancia.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para mejorar el seguimiento visual y/o auditivo de una ponencia impartida por un ponente, que comprende:

- un primer dispositivo electrónico (1), del ponente, que integra un primer software configurado para obtener, al menos, información ejecutada en el primer dispositivo electrónico (1);

- al menos un segundo dispositivo electrónico (2), de usuario, que integra un segundo software;

- un micrófono (3) adaptado para obtener información auditiva de la ponencia;

- un módulo compacto (5) que es un dispositivo portátil, que comprende:

- una cámara fija (8), configurada para adquirir información de la ponencia mostrada a través de un soporte (28);

- una cámara móvil (9) configurada para adquirir de manera continua información de la posición del ponente,

- un ordenador de placa reducida (10);

- un router (6) configurado para proporcionar una red de comunicación local entre el primer dispositivo electrónico (1) y el segundo dispositivo electrónico (2); y

- una fuente de alimentación,

estando el ordenador de placa reducida (10), la cámara fija (8) y la cámara móvil (9) conectados operativamente al router (6);

- medios de seguimiento del ponente configurados para obtener información de seguimiento del ponente basada al menos en la información de la posición del ponente adquirida por la cámara móvil (9);

- un elemento de reconocimiento de voz, incluido en el módulo compacto (5) o en el primer dispositivo electrónico (1), y configurado para traducir la información auditiva captada por el micrófono (3) a texto escrito, estando el ordenador de placa reducida (10) o el primer dispositivo electrónico (1) configurado además para transmitir dicho texto escrito al segundo dispositivo electrónico (2) a través de la red de comunicación local;

en donde el segundo software está adaptado para mostrar a través del segundo dispositivo electrónico (2): la información ejecutada en el primer dispositivo electrónico (1), la información auditiva de la ponencia que incluye el texto escrito, la información mostrada a través del soporte (28) y la información de seguimiento del ponente.

2. Sistema según la reivindicación 1, en donde los medios de seguimiento del ponente comprenden un algoritmo de inteligencia artificial.

3. Sistema según la reivindicación 2, que comprende además un mecanismo de reconocimiento portado por el ponente, en donde el mecanismo de reconocimiento comprende una banda de al menos un color, un logo o un código QR.

4. Sistema según la reivindicación 1, en donde los medios de seguimiento del ponente comprenden:

un terminal de luz infrarroja portado por el ponente y una cámara de detección de infrarrojos (7) conectada al ordenador de placa reducida (10); o

un algoritmo de seguimiento por flujo óptico implementado en el ordenador de placa reducida (10) o en el primer dispositivo electrónico (1).

5. Sistema según la reivindicación 2, en donde el algoritmo de inteligencia artificial está implementado en el ordenador de placa reducida (10) o en el primer dispositivo electrónico (1).

6. Sistema según la reivindicación 2, en donde el sistema comprende además un dispositivo de computación remoto ubicado en la nube y operativamente conectado con el primer dispositivo electrónico, el segundo dispositivo electrónico (2) y el ordenador de placa reducida (10), en donde el algoritmo de inteligencia artificial está implementado en el dispositivo de computación remoto.

7. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el módulo compacto (5) comprende además una cámara fija adicional (8.1) conectada al router (6) y a la fuente de alimentación (13).

8. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el micrófono (3) está portado por el ponente.

5 9. Sistema según la reivindicación 8, que comprende además uno o más receptores de audio dispuestos en el primer dispositivo electrónico (1) o en el ordenador de placa reducida (10), configurados para captar otras fuentes de audio de interés en una sala donde se está impartiendo la ponencia.

10 10. Sistema según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el módulo compacto (5) comprende además un elemento de captación de video configurado para recibir señales de video externas al módulo compacto (5), primer dispositivo electrónico (1) y segundo dispositivo electrónico (2).

11. Un dispositivo para mejorar el seguimiento visual y/o auditivo de una ponencia impartida por un ponente, comprendiendo dicho dispositivo (5):

15 - al menos una cámara fija (8) configurada para adquirir información de la ponencia mostrada a través de un soporte (28);

- una cámara móvil (9) configurada para adquirir, de manera continua, información de posición del ponente;

20 - medios de seguimiento del ponente configurados para obtener información de seguimiento del ponente al menos en base a la información de posición del ponente adquirida por la cámara móvil (9);

- un router (6) configurado para proporcionar una red local de comunicaciones en el lugar de la ponencia;

25 - un ordenador de placa reducida (10);

- un elemento de reconocimiento de voz configurado para traducir la información auditiva de la ponencia en texto escrito; y

30 - una fuente de alimentación,

- el ordenador de placa reducida (10), la cámara fija (8) y la cámara móvil (9) están operativamente conectados al router (6); y

35 - el ordenador de placa reducida (10) está configurado para:

recibir una información procedente de un primer dispositivo electrónico (1), del ponente, una información auditiva de la ponencia incluyendo el texto escrito, la información mostrada a través del soporte (28) y la información de seguimiento del ponente; y

40 transmitir la información recibida a al menos un segundo dispositivo electrónico (2), de usuario.

45 12. Dispositivo según la reivindicación 11, en donde los medios de seguimiento del ponente comprenden un algoritmo de inteligencia artificial implementado en el ordenador de placa reducida (10).

13. Un método para mejorar el seguimiento visual y/o auditivo de una ponencia impartida por un ponente, comprende:

50 - proporcionar un módulo compacto (5), que es un dispositivo portátil, que comprende: una cámara fija (8), una cámara móvil (9), un ordenador de placa reducida (10), un router (6) y una fuente de alimentación, estando el ordenador de placa reducida (10), la cámara fija (8) y la cámara móvil (9) conectados al router (6);

55 - proporcionar, por el router (6), una red local de comunicaciones entre un primer dispositivo electrónico (1), del ponente, y al menos un segundo dispositivo electrónico (2), de usuario;

- obtener información ejecutada en el primer dispositivo electrónico (1) utilizando un primer software implementado en el primer dispositivo electrónico (1);

60 - obtener información auditiva de la ponencia mediante un micrófono (3);

- traducir dicha información auditiva de la presentación en texto escrito mediante un elemento de reconocimiento de voz;

65 - obtener información de la ponencia mostrada a través de un soporte (28) utilizando la cámara fija (8);

- adquirir, de manera continua, información de posición del ponente utilizando la cámara móvil (9);

- obtener información de seguimiento del ponente, por unos medios de seguimiento, al menos en base a la información de posición del ponente adquirida; y

5 - mostrar, por un segundo software implementado en el segundo dispositivo electrónico (2): la información ejecutada en el primer dispositivo electrónico (1), la información auditiva de la ponencia incluyendo el texto escrito, la información mostrada a través del soporte (28) y la información de seguimiento del ponente.

10 14. Método según la reivindicación 13, en donde los medios de seguimiento del ponente comprenden un algoritmo de inteligencia artificial que está implementado en el ordenador de placa reducida (10), en el primer dispositivo electrónico (1) o en un dispositivo de computación remoto ubicado en la nube.

15 15. Método según la reivindicación 13, en el que el segundo software recibe toda la información que se va a mostrar desde el ordenador de placa reducida (10) o desde el primer dispositivo electrónico (1) a través de la red de comunicación local, y en el que la información que se ejecuta en el primer dispositivo electrónico (1), la información auditiva de la ponencia, la información mostrada a través del soporte (28) y la información de seguimiento del ponente se envían además a través de Internet a uno o más dispositivos electrónicos de los usuarios que no asisten a la ponencia.

20

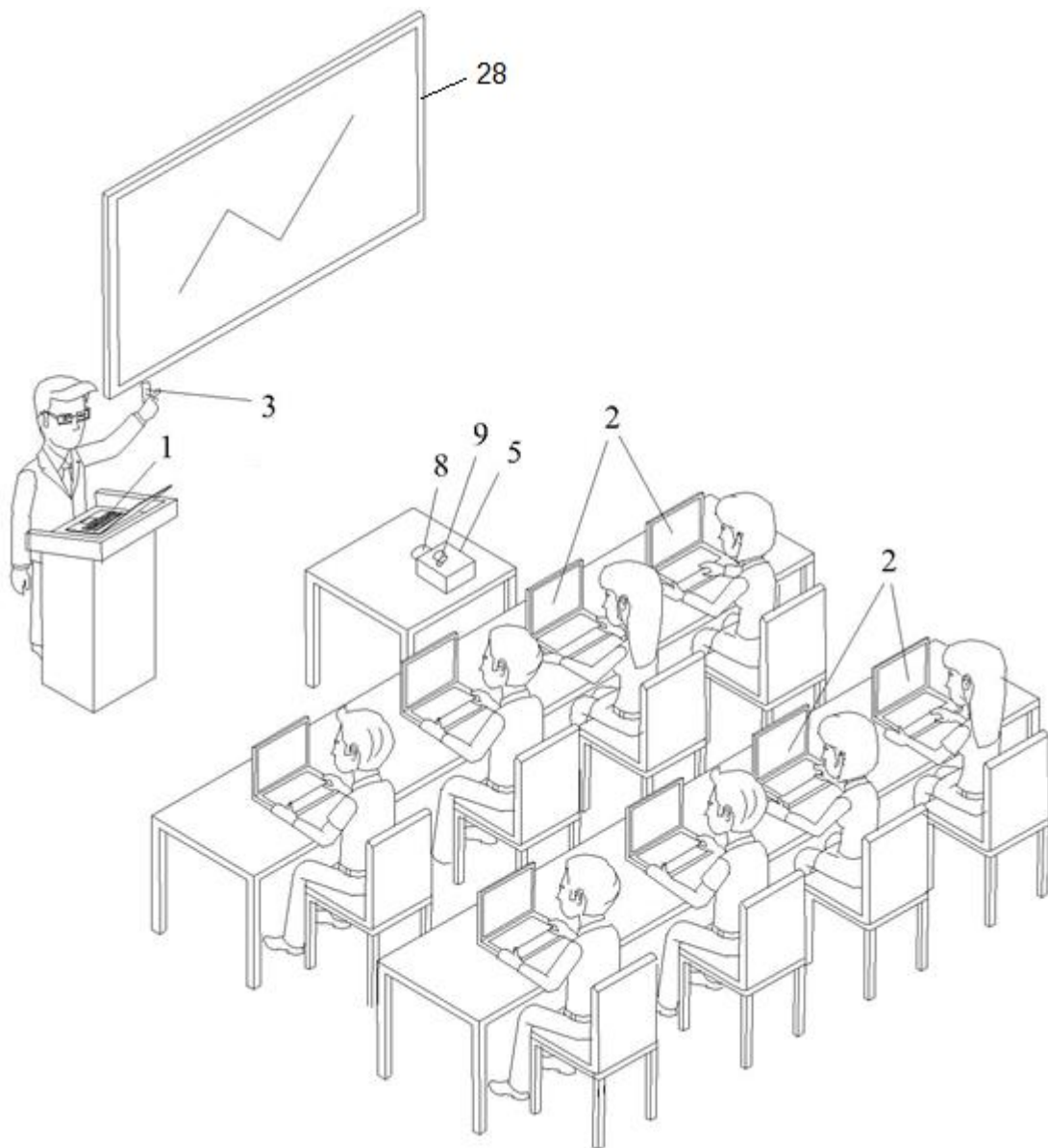


Fig. 1

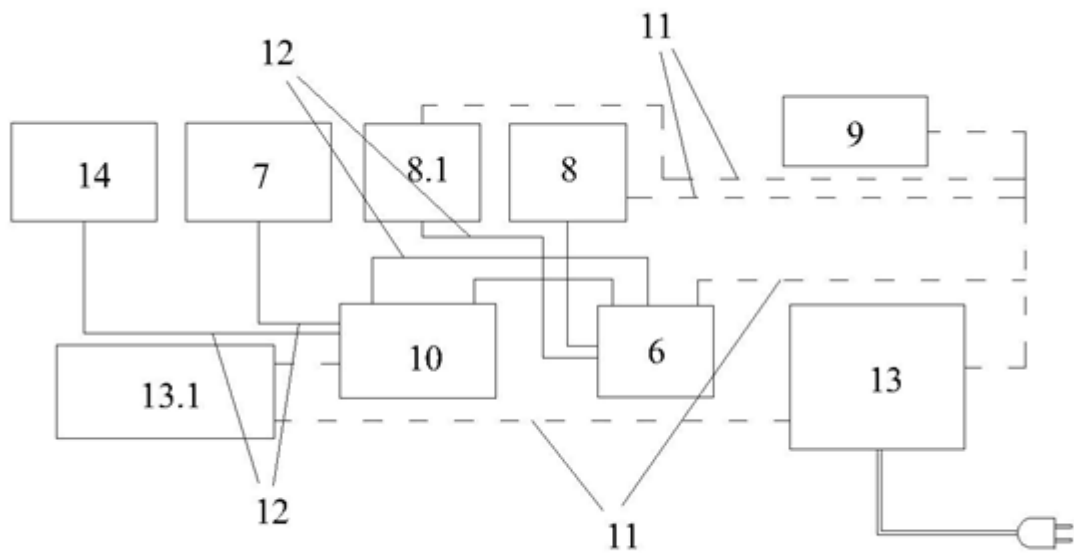


Fig. 2

5
↓

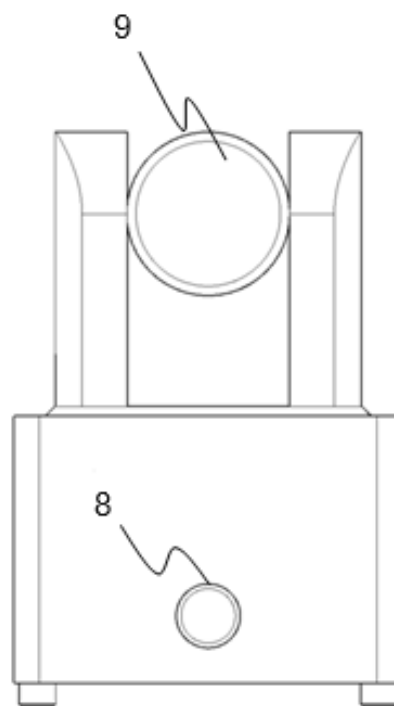


Fig. 3A

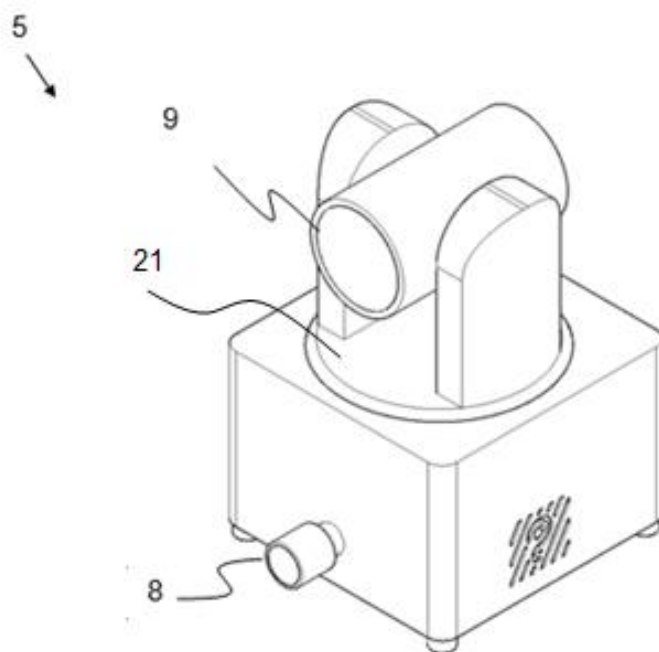


Fig. 3B

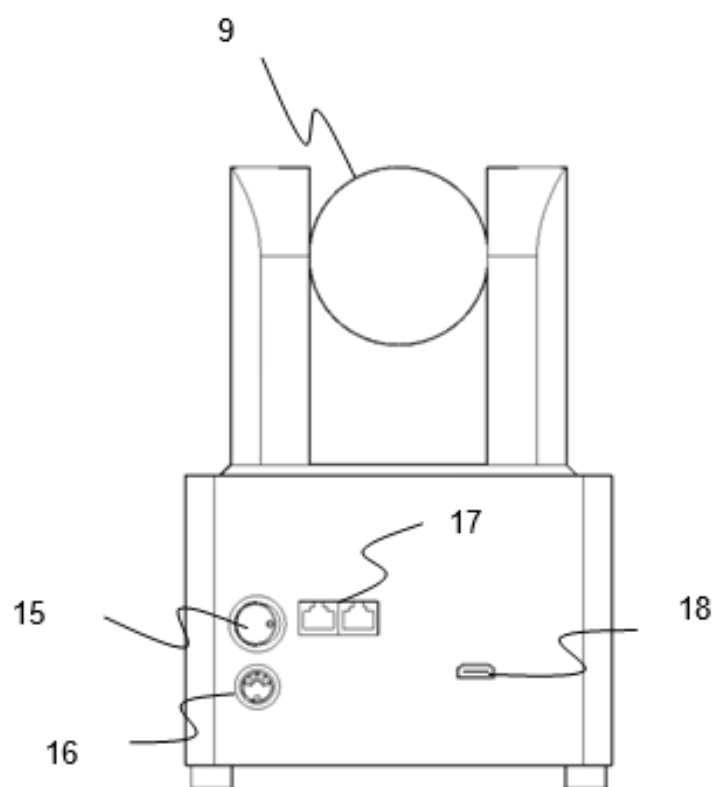


Fig. 3C