

# **SISTEMA DE VISUALIZACIÓN EN TIEMPO REAL PARA PROCEDIMIENTOS MÉDICOS, QUE FUNCIONA A TRAVÉS DE UN DISPOSITIVO RETRACTOR QUIRÚRGICO CON CÁMARAS DE VIDEO INSTALADAS Y TRANSFERENCIA DE DATOS INALÁMBRICO.**

## **RESUMEN**

La presente invención está relacionada con un sistema de visualización en tiempo real para procedimientos médicos, que funciona a través de un dispositivo retractor quirúrgico con cámaras de video instaladas y transferencia de datos inalámbrico, que permite ejercer la visualización del tejido que se encuentra dentro de las cavidades del cuerpo y las incisiones quirúrgicas. Funciona a través de un dispositivo retractor quirúrgico con forma en L, en material plástico, con medidas que permiten un óptimo agarre manual y una incisión de menor tamaño en el cuerpo; inalámbrico con baterías recargables y módulos de transmisión inalámbrica de datos, a través del estándar de transmisión WIFI: IEEE 802.11 n/b/g; que a su vez posee un módulo de iluminación compuesto por una pluralidad de diodos emisores de luz.

El campo de aplicación de la presente invención está dirigido al sector de la salud, que sirve para la visualización en tiempo de real dentro de los procedimientos médicos que requieran de incisión.

## **SECTOR TECNOLÓGICO:**

La presente invención se encuentra en el sector de ingeniería electrónica y de las telecomunicaciones.

## **ANTECEDENTES DE LA INVENCION:**

La presente invención surge de la necesidad que poseen los médicos cirujanos al momento de realizar sus procedimientos quirúrgicos, los cuales incluyen la extirpación de tejido canceroso, teniendo en cuenta que cuando se requiere de una cirugía mínimamente invasiva esta extirpación incluye porciones excesivas de tejido sano, debido a que el cirujano no puede ver al interior de la herida, o puede visualizar, como sucede en las patentes que se van a analizar, pero no de manera precisa y en incisiones de menor tamaño.

Adicionalmente, los dispositivos retractores quirúrgicos que existen en la actualidad y que permiten la visualización interna por medio de cámaras de video, presentan amplias dificultades en su operación, toda vez que requieren de una conexión directa a la energía eléctrica, es decir, vienen cableadas; son de un tamaño considerable y difíciles de transportar, así como complejas al momento de ingresar al cuerpo, dejando grandes

heridas y secuelas en este; lo que efectivamente dificulta la labor que desempeñan los médicos cirujanos.

Como sustento de lo anterior y para cumplir con los requisitos de la novedad y el nivel inventivo, resultó imperante realizar una vigilancia tecnológica que expusiera las patentes más cercanas en el estado del arte, para de esa forma y con las características propias de la presente invención, poderlas diferenciar, abonando argumentos a la postura de encontrarnos en medio de una patente de invención. En ese entendido se tienen las siguientes patentes analizadas:

|   |                           |      |                                                        |                                                               |
|---|---------------------------|------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1 | US<br>2014/00<br>05489 A1 | EEUU | Camplex Llc                                            | Retractor quirúrgico con cámaras de video                     |
| 2 | US 8974380 B2             | EEUU | Michaeli David ,<br>Michaeli Michael ,<br>Meni Med Ltd | Retractor Quirúrgico                                          |
| 3 | US 9615728 B2             | EEUU | Camplex Inc                                            | Sistema de visualización quirúrgica con seguimiento de cámara |

La primera patente puesta de presente, es la radicada con el consecutivo **US 2014/0005489 A1**, la cual hace referencia a un “retractor quirúrgico con cámaras de video”, y que posee unas diferencias sustanciales con relación a la solicitud de patente de invención del presente documento, ya que de primer impacto nos encontramos en presencia de un dispositivo retractor de gran tamaño, no tan fácil de utilizar y que al mismo tiempo requiere de una conexión eléctrica constante y directa para su funcionamiento, distinto a lo que sucede con el invento que se intenta proteger en el actual trámite, el cual no solamente es fácil de maniobrar dado su cómodo tamaño, sino que también es totalmente inalámbrico al funcionar con baterías recargables y presenta la comodidad de integrar las cámaras directamente en la pala por donde se hace la incisión, lo que permite una visualización de los tejidos más eficaz y determinante, así como más clara dada la iluminación que se presta por el módulo dispuesto para tal fin.

De igual forma, cuando se hace mención al tamaño del dispositivo patentado en los Estados Unidos, se da cuenta de un retractor que posee tres hojas montadas en estilo de agarradera y que son desmontables o desprendibles, distinto a la única hoja o pala que posee el sistema a patentar, que lo hace más fácil de maniobrar y con esto se genera un campo de visión más amplio, que se complementa perfectamente con la disposición horizontal de las cámaras una sobre otra y en el módulo de iluminación.

Otrora, la patente puesta en conocimiento hasta el momento se diferencia ampliamente del invento evidenciado en este documento, por cuanto en esta no hay hojas removibles, siendo una única pala que genera mayor estabilidad y seguridad en cuanto el proceso de visualización dentro de la incisión. Adicionalmente, dos cámaras dispuestas de forma horizontal integran el presente invento, no la "pluralidad" mencionada en la otra, lo que permite un mejor enfoque de objetos cercanos a una distancia de 1.85 mm y aquellos que no estén tan cercanos a partir 3 cm.

Finalmente, el dispositivo retractor que integra el presente sistema debido a su tamaño y las características que lo componen, puede servir para cualquier tipo de procedimiento quirúrgico, siendo inicialmente destinado para las operaciones en cabeza y cuello, dada la experticia de su creador.

Por otro lado, la patente analizada con el radicado **US 8974380 B2** se diferencia de esta del presente proceso por cuanto dicho aparato utilizada ruedas dentadas, engranajes y tornillos para abrir y cerrar el retractor quirúrgico, mientras que el retractor del presente sistema no utiliza nada de esto, ya que se compone de una pala rígida acoplada a un mango igualmente rígido y para ser utilizado solo es necesario el movimiento de la mano.

De igualmente, el aparato de la patente estudiada puede tener una cámara de video, distinto a la disposición predefinida de dos cámaras de video que posee el sistema a patente, las cuales le permiten ver objetos de cerca y de lejos. También, dichos aparato usa ruedas circulares acopladas a múltiples palas para hacer la acción de retracción de los tejidos, en cambio este sistema emplea el uso de una sola pala y la acción de retracción de tejidos se hace de forma omnidireccional y manual.

Finalmente, el uso del dispositivo de la patente objeto de análisis esta dispuestos para cirugías de pecho y tórax, este invento está destinado para cualquier tipo de procedimiento donde se requiera el uso de retractor y de la visualización del interior del organismo, dado por la forma como están dispuestas las palas.

La última patente que cuenta con cierta similitud, pero que de ninguna manera afecta los requisitos para patentar de este invento, es la radicada con el consecutivo **US 9615728 B2**, la cual es un complemento de la primeramente reseñada en este acápite, por cuanto fue obtenida por la misma solicitante y adicionalmente se hace referencia a esta. De esa forma, patentaron por un lado el dispositivo retractor y por el otro la forma de visualización de los tejidos internos del organismo, la cual es ampliamente diferente a la del presente invento si en cuenta se tiene: i) no hay un rastreo electrónico de la ubicación de las cámaras, toda vez que las mismas están dispuestas en la pala u hoja del retractor; ii) no hay cámaras desmontables por obvias razones y según lo considerado; iii) En el presente sistema se visualiza cada cámara de forma individual en una pantalla, ya que el movimiento del retractor y a su vez el de las cámaras instaladas en él, permiten que se

puede visualizarse la totalidad del ángulo de visión de cada una de las cámaras dentro de la incisión y; iv) se tiene dispuesta una única hoja en el dispositivo retractor en la cual se encuentran las cámaras y que no son removibles.

Por los motivos expuestos y aunado en lo que se presentará en el capítulo de descripción detallada, es que se considera pertinente el otorgamiento de la patente de invención en el presente caso, por cuanto se cumplen con los requisitos primigenios de novedad y nivel inventivo, y en el transcurso del presente documento se expondrán los argumentos que sustentan la aplicación industrial.

## **DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS.**

**FIG 1.** Vista isométrica del dispositivo retractor ensamblado.

**FIG 2.** Componentes principales del dispositivo en vista isométrica.

**FIG 3.** Componentes principales del dispositivo en vista lateral.

**FIG 4.** Componentes principales del dispositivo incluyendo botones en vista lateral.

**FIG 5.** Vista inferior de los terminales de contacto.

**FIG 6.** Vista superior de componentes internos del mango.

## **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**

Un sistema de visualización en tiempo real para procedimientos médicos, que funciona a través de un dispositivo retractor quirúrgico con cámaras de video instaladas y transferencia de datos inalámbrico, en el cual el dispositivo retractor quirúrgico (1) está compuesto por un mango (101) y una pala (102), con forma en L y medidas de: 140 mm de largo, 40 mm de ancho, 12 mm de grosor en el mango (101) y; de 20 a 87 mm de largo, de 18 a 26 mm de ancho, 3,6 a 5,6 mm de grosor en la pala (102). Este dispositivo retractor quirúrgico en la unión entre el mango (101) y la pala (102) se genera un ángulo de 5°, al igual que sucede en el extremo de la pala (102). Esto sirve para introducir la pala (102) y dar soporte a los tejidos que se encuentran en la parte posterior de esta.

A su vez, el dispositivo retractor quirúrgico posee unas tapas (103) que cubren las cámaras de video (2), el módulo de iluminación (3), el vidrio protector (4), las baterías recargables (5), los módulos de transmisión inalámbrica de datos (6), el módulo de control de iluminación (7) y el módulo de gestión de energía (8).

En ese entendido, el dispositivo retractor quirúrgico (1) de la presente invención, se caracteriza igualmente porque el mango (101), la pala (102) y las tapas (103) son de acero quirúrgico.

De igual forma, el sistema de visualización en tiempo real para procedimientos médicos, objeto de la presente solicitud de patente de invención, posee unas cámaras de video (2), la primera de ellas (201) de enfoque lejano, con una distancia mínima de enfoque de 3 centímetros, un campo de visión del lente de 77°, una resolución de video de 1920 x 1080 pixeles, un muestreo de 60 cuadros por segundo hasta 240 cuadros por segundo a 320 x 240 pixeles, un formato de video MJPEG/YUV, un tamaño de sensor de 4,23 mm (1/6 de pulgada), una tecnología del sensor CMOS DIGITAL a color, una sensibilidad de 553mV/(Lux-sec) (Milivoltios/Lux-segundo), Rango dinámico 73.3dB (Decibelios), Tensión de alimentación 5V (Voltios), Consumo de energía 160mA (miliamperios). La segunda cámara (202) de enfoque cercano, con una distancia mínima de enfoque de 1.83 milímetros, un campo de visión del lente de 77°, una resolución de video de 1920 x 1080 pixeles, un muestreo de 30 cuadros por segundo, un formato de video MJPEG/YUV, un tamaño de sensor de 2,82 mm (1/9 de pulgada), una tecnología del sensor CMOS DIGITAL a color, una sensibilidad de 553mV/(Lux-sec) (Milivoltios/Lux-segundo), Rango dinámico 73.3dB (Decibelios), Tensión de alimentación 5V (Voltios), Consumo de energía 160mA (miliamperios).

Las cámaras mencionadas con anterioridad permiten visualizar el interior de la incisión quirúrgica y la identificación y diferenciación del tejido sano con respecto al tejido enfermo, debido al rango dinámico que poseen.

De otro lado, el sistema de visualización en tiempo real para procedimientos médicos, objeto de la presente solicitud de patente de invención, posee un módulo de iluminación (3), compuesto por 8 diodos emisores de luz (LED) (301), con una intensidad luminosa cada uno de 150 mcd (milicandela), un color de luz blanco neutro, una temperatura de color de 5000K (grados kelvin), un tamaño de 0.6 milímetros por 1 milímetro cada uno, una tensión de alimentación de 2.9 voltios y un consumo de energía de 5 mA (miliamperios) cada uno. La función del módulo de iluminación (3) consiste en mejorar la capacidad de visión de las cámaras (2), para la identificación y diferenciación del tejido sano con respecto del tejido enfermo, a través de iluminación incidente directa.

El sistema de visualización en tiempo real para procedimientos médicos, objeto de la presente solicitud de patente de invención, posee también una placa transparente protectora (4) en la pala (102) del dispositivo retractor (1), la cual posee unas características físicas que le permiten ser antirreflectivo y antiempañante. Tiene la función de aislar las cámaras (2) y servir como barrera protectora entre estas, los fluidos del cuerpo humano y animal y los químicos utilizados para la esterilización de aparatos quirúrgicos.

Teniendo en cuenta los componentes del sistema de visualización en tiempo real para procedimientos médicos, objeto de la presente solicitud de patente de invención,

encontramos que posee unas baterías recargables (5) en material de polímero de iones de litio, con una capacidad de carga de 2000 mAh (miliamperios hora) cada una, que brindan una autonomía al sistema de la presente patente de dos horas en funcionamiento continuo de las cámaras (2), a la intensidad máxima de iluminación de los 8 diodos emisores de luz (LED) (301) y a la transmisión de video en tiempo real.

Así también, el sistema de visualización en tiempo real para procedimientos médicos, objeto de la presente solicitud de patente de invención, posee dos módulos de transmisión inalámbrica de datos (6) uno por cada cámara (2), que se caracteriza porque posee un estándar de transmisión WIFI IEEE 802.11 n/b/g, con una frecuencia de operación de 2.4 GHz (giga Hertz), un formato de transmisión de video MJPEG H.264 (cámara UVC), una resolución de video transmitido de 1920 x 1080 pixeles, con soporte para tarjetas micro SD de hasta 128 GB (gigabytes), con soporte de grabación de video y captura de imágenes, con una tensión de alimentación de 5 voltios y un consumo de energía de 1000 mA (miliamperios) por cada módulo. Su función está dada porque permiten la transmisión en tiempo real del registro que realizan las cámaras de video (2), la cual se ve reflejada en pantallas conectadas a través del WIFI IEEE 802.11 n/b/g.

En concordancia con los elementos característicos del sistema de visualización en tiempo real para procedimientos médicos, objeto de la presente solicitud de patente de invención, se evidencia que posee un módulo de control de iluminación (7) que está compuesto por tres botones (701) que permiten: i) seleccionar un paquete de LED dependiendo de la cámara que desea iluminar o de ambas al mismo tiempo y ii) controlar la intensidad de iluminación de los LED.

De igual manera, el sistema de visualización en tiempo real para procedimientos médicos, objeto de la presente solicitud de patente de invención, posee un módulo de gestión de energía (8) que permite la carga de las baterías recargables (5), a través de cuatro terminales de contacto (801) localizadas en la parte inferior del retractor quirúrgico (1) e igualmente, gestiona las tensiones de alimentación de 5 voltios y 2.9 voltios, de la totalidad de los circuitos electrónicos. A su vez, este módulo de gestión de energía (8) evita una descarga excesiva de las baterías (5), así como protege el sistema contra corto circuitos y sobre voltajes.

Finalmente, todo el sistema de visualización en tiempo real para procedimientos médicos, objeto de la presente solicitud de patente de invención, se encuentra movido por un software de visualización que funciona a través de una aplicación instalada en las pantallas y que posee las siguientes características: i) Ajuste de la resolución de visualización del video (320 x 240 pixeles; 640x480 pixeles; 1920x1080 pixeles; 1280x720 pixeles) ii) Función de grabación de video; iii) Función de captura de imágenes y; iv) Selección de la calidad de imagen a capturar (Alta/Media/Baja).

## Referencias bibliográficas.

- [1] <https://www.lens.org/lens/patent/078-122-721-973-60X>
- [2] <https://www.lens.org/lens/patent/166-319-036-413-371>
- [3] <https://www.lens.org/lens/patent/149-023-124-454-617>