

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 943**

51 Int. Cl.:

G01J 1/04 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 90/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.03.2016 PCT/CA2016/050341**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.09.2016 WO16149827**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2016 E 16767594 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019 EP 3274671**

54 Título: **Dispositivo de formación de imágenes ópticas de luz próxima al infrarrojo que comprende una tapa**

30 Prioridad:

23.03.2015 US 201562136781 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.07.2020

73 Titular/es:

**ARCHEOPTIX BIOMEDICAL INC. (100.0%)
688 McKay Street
Kingston, Ontario K7M 7G2, CA**

72 Inventor/es:

**STRATIS, SAVVAS;
HENDERSON, JAMES PATRICK y
RILEY, JASON DAVID RICHARD**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 773 943 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

Dispositivo de formación de imágenes ópticas de luz próxima al infrarrojo que comprende una tapa

Campo de la invención

5 La presente invención pertenece al campo de la formación de imágenes ópticas y, en particular, al de los dispositivos para la formación de imágenes ópticas para detectar hematomas.

Antecedentes

10 Un hematoma es una acumulación localizada de sangre extravasada (por ejemplo, de sangre procedente de un vaso sanguíneo roto o similar), generalmente coagulada, en un órgano, espacio o tejido; moratones y ojos amoratados son formas habituales que raras veces son serias. Los hematomas pueden producirse cualquier parte del cuerpo incluyendo en el interior del cráneo y casi siempre van acompañados de una fractura; en lesiones menores la sangre es absorbida a menos que se desarrolle una infección.

15 Los hematomas dentro del cráneo son particularmente serios, porque puede producir una presión local sobre el cerebro. Los dos tipos más habituales de estos son los epidurales (por fuera del cerebro y su cobertura fibrosa, la duramadre, pero por debajo del cráneo) y los subdurales (entre el cerebro y su duramadre). Otros tipos de hematomas que se producen dentro del cráneo incluyen los intercerebrales (en el tejido cerebral) y los subaracnoideos (alrededor de las superficies del cerebro, entre la duramadre y las membranas aracnoideas). Dichos hematomas pueden estar provocados por una serie de causas como por ejemplo lesiones de cabeza o traumatismos cerebrales así como debido a los desórdenes del sangrado o por un aneurisma.

20 Los hematomas subdurales generalmente son el resultado de serios traumatismos craneales. Cuando se produce de esta manera un hematoma subdural, típicamente se denomina hematoma subdural agudo. Los hematomas subdurales agudos figuran entre los traumatismos craneales más mortíferos dado que el sangrado ocupa el área del cerebro muy rápidamente, comprimiendo así el tejido cerebral, lo que puede llevar a una lesión cerebral.

25 Los hematomas subdurales también pueden producirse debido a traumatismos craneales menores, especialmente cuando el lesionado es una persona mayor. Dichos hematomas pueden pasar inadvertidos durante un largo periodo de tiempo (por ejemplo de muchos días a semanas) y a menudo se denominan hematomas subdurales crónicos. En el caso de cualquier hematoma subdural, las diminutas venas entre la superficie del cerebro y su duramadre se estiran y desgarran, dando lugar a que la sangre se agrupe. En las personas mayores, dichas venas están demasiado estiradas debido a la atrofia o contracción cerebral y, con ello, resultan más fácilmente lesionadas.

30 Debido a las consecuencias negativas asociadas con los hematomas dentro de la cabeza o el cráneo, es necesario poder identificar y localizar dichos hematomas dentro del cráneo de manera que puedan emprenderse con el tiempo necesario las medidas médicas y quirúrgicas apropiadas (por ejemplo evacuación del hematoma) para reducir las posibilidades de mortalidad y / o del resultado lesivo de los supervivientes. Dichas medidas pertinentes deben producirse en torno a aproximadamente 4 horas desde la aparición de la lesión y la evacuación del hematoma.

35 Las medidas habituales de atención para detectar y para llevar a cabo la formación de imágenes de los hematomas en traumatismos craneales es, o bien el escaneo por tomografía computerizada (CT) o la formación de imágenes por resonancia magnética (MRI). Los hematomas agudos representa la causa más importante de muerte de los traumatismos craneales, con una tasa de mortalidad de entre un 50 y un 60%. La tasa de mortalidad puede descender mediante el diagnóstico y tratamiento dentro de la denominada "hora dorada" posterior a la lesión por traumatismo craneal. Sin embargo, la CT y la MRI son tecnologías corriente adelante empleadas en grandes centros médicos; por consiguiente, el tiempo transcurrido desde la lesión hasta el diagnóstico es de generalmente de al menos una hora, seguido por el consiguiente tratamiento fuera de la hora de oro.

40 Los sangrados crónicos a menudo son continuamente monitorizados para verificar la evolución de la sangre. Un problema secundario es la creencia en aumento de que la pluralidad de escaneos de CT en general tiende a reducirse, en particular en poblaciones pediátricas, para reducir la exposición a las radiaciones. La CT repetida es el procedimiento de elección para monitorizar el hematoma crónico, que es una forma común de Lesión Cerebral Traumática (TBI) en la población pediátrica.

45 Aunque el escaneo de CT y de MRI son técnicas de formación de imágenes que pueden ser utilizadas para identificar y localizar hematomas intracraneales traumáticos, todas las instalaciones médicas (por ejemplo, los centros de traumatología) no necesariamente cuentan con la capacidad inmediata del escaneo de CT y con la capacidad de MRI sobre una base de un 24/7 y, por tanto, puede no ser posible en tales casos que dichos escaneos sean llevados a cabo de manera que un hematoma identificado pueda ser evacuado dentro del marco de tiempo deseado. Así mismo, la identificación a tiempo de pacientes que requieren cirugía para tratar el hematoma puede ser más difícil en emergencias que impliquen traumatismos craneales en áreas subdesarrolladas del mundo o en áreas que tienen acceso limitado a los centros de traumatología con un 24/7 capacidad de escaneo por CT o de MRI o que
50 tengan problemas de tiempo de desplazamiento desde la zona de la lesión hasta la instalación de tratamiento, por ejemplo un área rural o un campo de batalla.
55

En dichos ámbitos donde el escaneo por CT no puede llevarse a cabo dentro del marco de tiempo deseado, el procedimiento primario para la identificación de pacientes con hematomas consiste en un examen neurológico. Un examen neurológico, sin embargo, es un sustituto deficiente de un escaneo por CT debido a que ningún único signo físico puede de manera fiable indicar la presencia de un hematoma. Los hallazgos neurológicos focales se encuentran únicamente en una fracción de pacientes con hematomas quirúrgicos. Se conocen casos de producción de un coma sin la aparición de un hematoma quirúrgico en un gran porcentaje de pacientes con traumatismos craneales severos. Aunque pacientes con un hematoma intracraneal muestren una presión intracraneal incrementada (ICP), edema de disco óptico (papiledema), asociado con ICP, no es habitual después de un traumatismo craneal.

Incluso si el tipo de hematomas no se puede determinar con certidumbre, la presencia de cualquier tipo de hematomas es la única información requerida en el campo para el acarreo del paciente inmediatamente a un hospital con diagnóstico neuroquirúrgico y posibilidades operatorias.

Por tanto, es deseable contar con un dispositivo que permitiera a un facultativo, personal médico, técnico médico de emergencia, médico de campo o similar, detectar dicho hematoma sin que se requiera el uso de sistemas o técnicas de formación de imágenes como por ejemplo el escaneo por CT o los sistemas de MRI y en una amplia gama de entornos incluyendo ámbitos ER hospitalarios y su uso en el área de batalla, áreas rurales o en áreas del mundo menos desarrolladas.

Existen tecnologías de formación de imágenes que utilizan el espectro Próximo al Infrarrojo (NIR), para detectar hematomas; ejemplos se describen en los documentos WO 2006/121833 y WO 2011/084480.

El documento WO 2006/121833 divulga un sistema y un procedimiento para determinar un hematoma cerebral que incluye un dispositivo de sujeción manual para emitir y detectar radiaciones con un montaje de guía de luz amovible. El procedimiento para determinar un trastorno de un hematoma cerebral incluye determinar la densidad óptica de diversas regiones del cerebro utilizando la espectroscopia de infrarrojo próximo. En la publicación arriba identificada, el dispositivo descrito es situado en un emplazamiento de la cabeza y los datos son adquiridos utilizando el dispositivo. Después de adquirir los datos en este emplazamiento, el dispositivo es recolocado en otro emplazamiento de la cabeza y se adquiere otro conjunto de datos en el nuevo emplazamiento. Esta recolocación del dispositivo y adquisición de un conjunto de datos se repite hasta que el dispositivo ha sido situado en todos los posibles o emplazamientos de la cabeza.

El documento WO 2011/084480 divulga unos procedimientos, unos aparatos y unos dispositivos para detectar un hematoma en el tejido de un paciente. En un aspecto, dicho procedimiento incluye la emisión de una luz próxima al infrarrojo continuamente dentro del tejido a partir de un emisor de luz próximo al infrarrojo no fijo y en la monitorización continua del tejido utilizando una sonda no fija para detectar de manera continua la luz reflejada. La luz próxima al infrarrojo es emitida en dos distancias a partir de un cerebro del paciente, de manera que la luz emitida penetre hasta dos diferentes profundidades. Dicho procedimiento incluye también la aplicación de un análisis radiométrico sobre la luz reflejada para distinguir una frontera entre el tejido normal y el tejido que muestra la acumulación de sangre.

Diamond, en el documento US 2011/046491, divulgó un optodo para su uso en un sistema neuromagnético funcional óptico de difusión de RI comprendiendo el optodo una lente GRIN insertada dentro de un ojal elastomérico que está fijado a una tapa elastomérica que lleva el sujeto, en el que la lente GRIN está situada en contacto con el cuero cabelludo de un sujeto durante la formación de imágenes.

Schlottau, et al., en el documento US 2013/085356 divulgó unos sistemas de sensor para aplicar presión al tejido de un paciente que, de manera opcional, incluyen dispositivos de aplicación de presión como por ejemplo unas estructuras inflables, deformables, o expansibles, por ejemplo unas cámaras de aire inflables o unas espumas de expansión y / o unas estructuras flexibles, como por ejemplo bandas metálicas, para facilitar el contacto tejido - sensor.

Aunque estas tecnologías permiten la detección de hematomas utilizando la detección manual, persiste la necesidad de tecnologías indicadas para su uso en superficies desiguales, y que al mismo tiempo excluyan de manera eficaz la infiltración de la luz ambiental, provocando de esta forma una relación señal a ruido mejorada.

Esta información de antecedentes está prevista para revelar información considerada por el solicitante como de posible relevancia en la presente invención. No se persigue ningún tipo de admisión de manera necesaria, ni debe considerarse que cualquier información precedente constituya técnica anterior con respecto a la presente invención.

Sumario de la invención

Un objetivo de la presente invención es proporcionar un dispositivo de formación de imágenes ópticas de luz próxima al infrarrojo (NIR) de acuerdo con la reivindicación independiente 1. La invención se define únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de las figuras

- La FIG. 1A es una vista en perspectiva de un dispositivo de formación de imágenes ópticas de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- 5 la FIG. 1B es una vista desde un extremo de un dispositivo de formación de imágenes ópticas de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- la FIG. 2A es una vista lateral en sección transversal de un dispositivo de formación de imágenes ópticas de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- la FIG. 2B es una vista lateral en despiece ordenado de un dispositivo de formación imágenes ópticas de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- 10 la FIG. 3 es una vista desde debajo de una tapa amovible de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- la FIG. 4 es una vista en perspectiva de una tapa amovible de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- 15 la FIG. 5 es una vista en despiece ordenado de una tapa amovible de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- la FIG. 6 es una vista en sección transversal de una tapa amovible de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- las FIGS. 7A a C ilustran vistas en perspectiva, frontal y trasera de un dispositivo de formación de imágenes ópticas de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- 20 la FIG. 8 es una vista en despiece ordenado de un dispositivo de formación de imágenes ópticas de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- la FIG. 9 es una vista en perspectiva de una placa base de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- la FIG. 10 es una vista en perspectiva desde debajo de la placa base de la figura 9;
- 25 la FIG. 11 es una vista en perspectiva de una placa de soporte de un fuelle de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- la FIG. 12A es una vista desde arriba de la placa de soporte de un fuelle de la FIG. 11, y la FIG. 12B es una vista desde abajo de la placa de soporte del fuelle de la FIG. 11;
- 30 la FIG. 13 es una vista en perspectiva de un fuelle de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- la FIG. 14 es una vista en perspectiva de una tapa amovible de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- la FIG. 15 es una vista recortada de una tapa amovible de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- 35 la FIG. 16 es una vista en despiece ordenado de una tapa amovible de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- la FIG. 17 es una vista en perspectiva de una tapa amovible montada con una placa de base de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;
- 40 la FIG. 18 es una vista en perspectiva de un dispositivo de formación de imágenes ópticas de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, con la tapa amovible fijada;
- la FIG. 19 es una vista en perspectiva de un dispositivo de formación de imágenes ópticas de acuerdo con una forma de realización de la presente invención, con la tapa amovible retirada;
- la FIG. 20 es una vista en despiece ordenado de un dispositivo de formación de imágenes ópticas de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

45

Descripción detallada de la invención

Definiciones

Los términos "sangrado intracraneal" y "hematoma intracraneal" son destinados a ser utilizados de manera intercambiable y abarcan cualquier acumulación de sangre dentro del cráneo del paciente, incluyendo las siguientes:

5 hematoma epidural, hematoma subdural, hematoma intracerebral, hematoma subaracnoide, y hematoma unilateral y bilateral.

Un "hematoma epidural" se entenderá que significa un hematoma en el interior de la cabeza y en donde la sangre se recoge o acumula fuera del cerebro y su cubierta fibrosa, la dura, pero por debajo del cráneo.

10 Un "hematoma subdural" se entenderá que significa un hematoma en el interior de la cabeza y en donde la sangre se recoge o acumula entre el cerebro y su duramadre.

Un "hematoma intracerebral" o "hemorragia intracerebral" debe entenderse que significa un hematoma en el interior de la cabeza y en donde la sangre se recoge o acumula en el tejido cerebral.

15 Un "hematoma subaracnoidea" o "hemorragia subaracnoide" debe entenderse que significa una hemorragia en el interior de la cabeza y en donde la sangre se recoge o acumula alrededor de las superficies del cerebro, entre las membranas duras y aracnoidea.

Un "sangrado extracraneal" se refiere a cualquier acumulación de sangre fuera del cráneo del paciente.

Un "hematoma unilateral" debe entenderse que significa un hematoma en el interior de la cabeza y en la que la recogida o acumulación de sangre se produce en un lado de la cabeza.

20 Un "hematoma bilateral" debe entenderse que significa un hematoma en el interior de la cabeza, en la que la recogida o acumulación de sangre se produce en ambos lados de la cabeza.

El término "paciente" y "sujeto" son utilizados de manera intercambiable, y se entenderá que incluye a seres humanos, así como a otros miembros del reino animal.

25 El término "transceptor óptico" es utilizado para describir un transmisor y receptor de fibra óptica. También se contempla que, en la presente divulgación, el término "transceptor óptico" se pretende hacer referencia a un dispositivo que actúa exclusivamente como un emisor de luz (o fuente de luz) o un detector de luz.

A menos que se indique lo contrario, todos los términos técnicos y científicos son utilizados en la presente memoria para indicar el mismo significado, comúnmente entendido por un experto en la materia a la cual pertenece la invención.

30 Según se divulga en la presente memoria se proporciona un dispositivo de formación de imágenes ópticas de sujeción manual para la detección de un hematoma intracraneal que emplea una detección de luz próxima al infrarrojo (NIR). La identificación de los hematomas intracraneales con la detección NIR se hace posible debido al hecho de que la sangre extravascular absorbe más luz NIR que la sangre intravascular, dado que es hay una mayor concentración de hemoglobina en el hematoma que en el tejido cerebral donde la sangre está contenida dentro de los vasos. Por tanto, la absorción de la luz NIR sería mayor (y la luz reflejada menor) en el tejido que contiene un hematoma que un tejido no lesionado.

35 hematoma que un tejido no lesionado.

El dispositivo de formación de imágenes ópticas de sujeción manual, por tanto, comprende una pluralidad de transceptores ópticos. En una forma de realización, la pluralidad de transceptores ópticos comprende una o más fuentes de luz NIR y dos o más detectores de luz NIR.

40 Para facilitar su uso en el campo, por ejemplo, en una ambulancia, en el marco de un evento deportivo o en un campo de batalla militar, el dispositivo incorpora un cuerpo con un tamaño y una forma apropiados para el funcionamiento a mano y para su fácil portabilidad. Así mismo, el dispositivo debe ser robusto de diseño de manera que esté indicado para su uso en entornos abruptos o distantes.

45 Así mismo, dado que el dispositivo de formación de imágenes es típicamente utilizado para la formación de imágenes de la cabeza de un paciente, el dispositivo debe ser presentado para su uso en estado limpio. Por consiguiente, el dispositivo está provisto de una tapa amovible que incluye todas la partes que pueden situarse en contacto con la superficie del objeto sometido a la formación de imágenes, con el fin de asegurar la limpieza. La tapa amovible no debe tampoco comprometer la ligereza del peso. Debe estar diseñada para ser segura, al mismo tiempo que pueda ser fácilmente instalada y retirada.

50 Por tanto, de acuerdo con la presente invención, el dispositivo de formación de imágenes ópticas de sujeción manual comprende una tapa amovible adaptada para su fijación al cuerpo del dispositivo de sujeción manual. La tapa amovible comprende una placa de soporte de un fuelle y un fuelle montado sobre la placa de soporte. En una forma de realización, la placa de soporte del fuelle de la tapa amovible está montada directamente sobre el cuerpo del

dispositivo sobre una superficie de montaje adecuadamente configurada. En una forma de realización, la placa de soporte del fuelle de la tapa amovible está fijada al cuerpo por medio de una placa de base fija unida al cuerpo del dispositivo.

5 El dispositivo, en uso, se hace pasar por encima del objeto que debe ser sometido a la formación de imágenes, por ejemplo, el cráneo de un sujeto, mientras la superficie es irradiada con NIR. Se aprecia que un cráneo no presenta una superficie lisa, ni un cráneo es completamente circular. Por consiguiente, de acuerdo con la presente invención, la tapa amovible debe estar diseñada para su uso en una superficie irregular.

10 La tapa amovible debe poder distribuir la luz NIR hacia y detectar la luz NIR procedente de los emplazamientos deseados. La tapa amovible debe también ser capaz de excluir la luz externa (ambiente) para asegurar que las interacciones tisulares con la luz ambiental sean medidas a lo largo de las interacciones tisulares con la luz intencionalmente distribuida, con el fin de mejorar la relación señal a ruido y reducir la incidencia de las lecturas de falso positivo o negativo. Por consiguiente, la tapa amovible está diseñada para evitar las fugas de luz a través de un acoplamiento por un cierre estanco entre los respectivos elementos del dispositivo, por ejemplo, a través del encaje de ajuste entre la tapa amovible y la superficie de montaje del dispositivo, o cuando se emplee una placa de base, 15 por medio del encaje de ajuste entre la placa de base fija y la tapa amovible. El encaje de ajuste entre las superficies adyacentes puede obtenerse haciendo coincidir los perfiles en realce situados alrededor de la circunferencia de una abertura dispuesta sobre una superficie con un correspondiente rebajo sobre la superficie adyacente. La infiltración de luz puede también impedirse mediante la presencia de una pared externa que se extienda desde la periferia d la superficie de montaje del dispositivo para cubrir la superficie de contacto entre la superficie de montaje de la placa de soporte del fuelle cuando la tapa amovible esté instalada. 20

Las fugas de luz pueden también minimizarse por medio del uso de materiales que no reflejen internamente la luz, por ejemplo materiales con un acabado mate o materiales poliméricos mezclados con absorbentes NIR. En una forma de realización, la placa de soporte (y, cuando exista la placa de base) es fabricada a partir de un material polimérico. En una forma de realización preferente, el material polimérico es plástico ABS. En una forma de 25 realización, la placa de soporte y (si existe) la placa de base están cada una fabricadas a partir de una única pieza.

La tapa amovible está también diseñada para impedir las fugas entre la tapa y la superficie del objeto del que debe formarse la imagen mediante la presencia de un fuelle flexible. El fuelle flexible proporciona una superficie de contacto para el dispositivo de formación de imágenes con la superficie del objeto cuya imagen debe formar, el cual es típicamente la cabeza de un paciente. Por consiguiente, el fuelle, de modo preferente, está fabricado a partir de 30 un material biocompatible. En una forma de realización, el fuelle está fabricado a partir de silicona de calidad médica. En una forma de realización, el fuelle está provisto de un acabado de mate negro.

Además, dado que el dispositivo de formación de imágenes es utilizado para obtener imágenes que presentan una superficie irregular (por ejemplo, un cráneo), el fuelle debería ser fabricado a partir de un material que presente la suficiente flexibilidad para contactar con la superficie continuamente variante C^n (donde $n > 0$). La selección de una 35 apropiada valoración de durómetro para el fuelle asegura la formación de un entorno protegido. El fuelle puede proporcionarse de cualquier forma apropiada como se puede requerir para la aplicación, incluyendo pero no limitada a una forma circular o triangular. En una forma de realización, el fuelle presenta una forma triangular. En una forma de realización, el fuelle presenta una forma triangular que refleja la forma de un área de imagen activa, de acuerdo con una configuración preferente, tal como se describirá con mayor detalle a continuación. En esta forma de 40 realización, el perfil triangular del fuelle actúa como una guía direccional hacia el usuario para facilitar el proceso de formación de imágenes. En una forma de realización adicional, el fuelle está provisto con maras para proporcionar información adicional con respecto a los elementos de imágenes, por ejemplo, para indicar la situación del área activa periférica exterior, o la situación de uno o más transceptores ópticos. Estas guías pueden tener forma de un reborde elevado, un surco, o una línea coloreada u otras marcas situadas sobre la superficie exterior del fuelle.

45 En una forma de realización preferente, el fuelle está fijado a una placa de soporte del fuelle, en el que la placa de soporte del fuelle está configurada para interactuar con la superficie del objeto cuya imagen se debe formar. A este respecto, la placa de soporte está provista de una pluralidad de conductos de luz, cada uno de los cuales se corresponde con un transceptor óptico respectivo situado dentro del cuerpo del dispositivo de formación de imágenes. Cada conducto de luz está situado en un respectivo alojamiento. En una forma de realización preferente, 50 la placa de soporte está provista de tres alojamientos fijos y al menos un alojamiento deformable que se extiende hacia la superficie cuya imagen debe ser tomada. Así mismo, cada uno de los alojamientos fijos y deformables incorpora una punta que entrará en contacto con la superficie del objeto cuya imagen se debe formar.

En una forma de realización, los conductos de luz presentan unos interiores de mate para asegurar que no provoquen reflejos de luz internos. En una forma de realización preferente, los conductos de luz fijos están provistos de unas puntas redondeadas para asegurar un contacto satisfactorio con la superficie del objeto cuya imagen debe 55 ser formada, que, típicamente, es tejido blando.

En otra forma de realización preferente, los núcleos transparentes sólidos se emplean para evitar la acción capilar por la que descienden los fluidos o contaminantes dentro de la unidad, por tanto evitando así el bloqueo de los conductos o daños a los sensores.

En una forma de realización, tres de los transceptores ópticos del dispositivo de formación de imágenes están dispuestos en una configuración triangular. En una forma de realización preferente, el triángulo es un triángulo equilátero. En una forma de realización más los tres transceptores ópticos comprenden una fuente de luz y dos fuentes de luz NIR. La configuración triangular equilátera asegura la separación suficiente de los detectores de luz a partir de la fuente de luz al tiempo que se mantiene la capacidad de que los tres alojamientos fijos simultáneamente contacten con la superficie continuamente variante C^n (donde $n > 0$). La disposición de triángulo equilátero también proporciona el punto una base de tres puntos estable cuando el dispositivo está situado en la superficie del objeto.

Otros puntos de contacto se disponen mediante alojamientos deformables situados dentro del triángulo equilátero formado por los alojamientos fijos. En una forma de realización preferente, los alojamientos deformables están situados en los bordes del triángulo, manteniendo así una base de óptima estabilidad. Esto también mantiene las diferentes separaciones de los detectores en una disposición en línea, posibilitando con ello la sensibilidad y precisión ópticas mejoradas del dispositivo cuya imagen debe tomarse.

Los alojamientos deformables están cargados por resorte y están diseñados para evitar cualquier desplazamiento horizontal que pueda afectar a estos datos. Los resortes están ocultos de la trayectoria de luz por la geometría de construcción de superposición para evitar fugas de luz. Los resortes también están situados entre el detector y los conductos de luz fijos para proteger a los detectores respecto de cualquier contaminación biológica potencial (sangre / pelo). En una forma de realización, los resortes se mantienen en posición mediante una tapa circular. En una forma de realización, los resortes quedan retenidos en posición por la placa de resorte. En una forma de realización, el desplazamiento de los conductos de luz fijos dentro de los alojamientos está limitado por las riostras.

Las puntas de los alojamientos fijos y deformables de la placa de soporte del fuelle se asientan por encima y por debajo del reborde perimetral del fuelle cuando no está en uso. Por tanto, es un condicionamiento que el fuelle esté comprimido para asegurar que las puntas de los alojamientos y, por tanto, las puntas alojadas en su interior, se sitúen en contacto con la superficie del objeto cuya imagen debe ser tomada.

Así mismo, la tapa amovible debe ser diseñada para evitar la formación de juntas "de vacío" o el efecto de aspiración, cuando en uso, asegurando de esta manera que el dispositivo es capaz de desplazarse sin perturbaciones a través de la superficie cuya imagen se debe tomar, proporcionando así mismo al tiempo pocas fugas. Por consiguiente, en una forma de realización, la tapa amovible está provista de un sistema de flujo de entrada de aire para hacer posible el paso de aire al interior del fuelle cuando está en uso, sin que se permita la infiltración de la luz ambiente en el interior del fuelle.

En una forma de realización del sistema de flujo de entrada de aire, el reborde del perímetro superior del fuelle está provisto de unos surcos o espacios libres que posibilita que el aire penetre en el interior de la tapa amovible cuando esté instalada en el cuerpo del dispositivo al mismo tiempo que ello impide una línea de visión directa entre el exterior y el interior. En una forma de realización, el aire se deja que pase a través de un pequeño espacio libre dispuesto en la superficie de contacto entre la tapa y el cuerpo, sin que se permita la infiltración de luz. En dicha forma de realización, uno o más agujeros están dispuestos en la placa de soporte para hacer posible que uno o más agujeros de aire estén dispuestos en la placa de soporte para posibilitar la entrada de aire al interior del fuelle.

En una forma de realización del sistema de flujo de entrada de aire, el reborde del perímetro inferior del fuelle está provisto de unos surcos con forma de "S" que aseguran que no exista línea de visión directa entre el exterior y el interior del fuelle. Los espacios libres en el reborde del perímetro superior de los surcos con forma de "S", el reborde del perímetro inferior, por tanto actúan para atrapar la luz al tiempo que permite que un aire de paso se forme, impidiendo de esta manera que el fuelle flexible quede "cerrado de forma estanca" a la superficie del objeto cuya imagen se debe tomar, haciendo posible el desplazamiento del dispositivo a través de la superficie durante el uso. El material del fuelle también puede estar provisto de un acabado mate para minimizar la reflexión de luz.

El dispositivo de formación de imágenes ópticas de sujeción manual comprende un cuerpo conformado y dimensionado para su ajuste en la mano del usuario.

De acuerdo con la presente invención, la presencia o ausencia de un episodio de un hematoma o sangrado se determina utilizando el dispositivo presionando el fuelle deformable por debajo de la tapa contra la superficie de la cabeza de un paciente para llevar las puntas de los alojamientos fijos y deformables en contacto con la superficie de la cabeza. Mientras las puntas están en contacto con la superficie de la cabeza el dispositivo se hace pasar por encima de la superficie irradiando al tiempo la superficie con la luz NIR. La presencia o ausencia de un episodio de hematoma o sangrado es señalada por iluminación de una luz situada sobre el cuerpo del dispositivo.

Por consiguiente, el dispositivo de formación de imágenes ópticas también comprende un procesador configurado para procesar los datos recogidos por los detectores NIR, incorporando el procesador una pantalla para indicar la presencia del hematoma. La presencia del hematoma se basa en la característica medida de la luz infrarroja que pasa a través del tejido, por ejemplo una densidad óptica asociada con una región del cerebro. En una forma de realización, el dispositivo comprende un estado de luces indicadores, que están dispuestas para indicar el actual estado del proceso de formación de imágenes. Por ejemplo, los estados indicadores pueden utilizar diferentes

colores y / o patrones de pestañeo para indicar, por ejemplo, que el dispositivo está en el modo de escaneo, que es un error de formación de imagen que puede producirse o que un hematoma ha sido detectado.

En una forma de realización, el cuerpo está dispuesto como un alojamiento de dos partes, y contenido dentro del cuerpo se encuentran los componentes electrónicos requeridos para su función. En una forma de realización, el cuerpo es fabricado a partir de un material polimérico. En una forma de realización, el material polimérico es plástico ABS. En una forma de realización, el material polimérico es retardante de las llamas. El cuerpo puede ser fabricado utilizando cualquier procedimiento adecuado conocido en la técnica incluyendo como pero no limitandose a, moldeo por inyección o procesos por extrusión o procesos de impresión en 3D.

El proceso de formación de imágenes es activado utilizando un interruptor de alimentación situado sobre el cuerpo del dispositivo. En una forma de realización, el interruptor de alimentación está dispuesto como un "interruptor de hombre muerto", en el que el proceso de formación de imágenes es activado únicamente cuando el botón es presionado. En una forma de realización, el dispositivo está provisto de dos interruptores, uno a cada lado del cuerpo para hacer posible el uso tanto para personas zurdas como para personas diestras. En una forma de realización preferente, el dispositivo es alimentado por una batería para mayor facilidad de transporte y uso en áreas remotas en las que el acceso a la fuente de alimentación pueda no resultar fácilmente disponible.

De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, como se muestra en las FIGS. 1 a 6, el dispositivo comprende una tapa **20** amovible fijada directamente al cuerpo **12** del dispositivo **10** por medio de la superficie **22** de montaje del cuerpo. En esta forma de realización, la superficie **22** de montaje presenta una cara **23** de montaje genéricamente plana y una pared **25** exterior que se extiende desde la periferia de la cara **23** las cuales, conjuntamente, definen el volumen **24** interno de la superficie de montaje en la que está montada la tapa **20** amovible.

La cara de montaje comprende una pluralidad de aberturas adaptadas para recibir los transceptores ópticos situados dentro del cuerpo del dispositivo **10**. Comprendiendo la tapa **20** amovible la placa **40** de soporte del fuelle y el fuelle **60** deformable encajado de manera estanca con la placa de soporte. La placa **40** de soporte del fuelle comprende una primera cara **5** de la placa de soporte para encajar con la cara **23** de montaje cuando la tapa **20** amovible está montada dentro del volumen **24** interno de la superficie de montaje, y la segunda cara **6** de la cara de la placa de soporte está configurada para dar frente a la superficie del objeto cuya imagen debe ser formada.

Detalles de la tapa amovible, de acuerdo con esta forma de realización, se representan en las FIGS. 3 a 6.

En esta forma de realización, la placa **40** de soporte del fuelle comprende además dos alojamientos **43B** fijos y un alojamiento **43A** fijo estando cada uno de dichos alojamientos **43A** y **43B** fijos para recibir un respectivo conducto **35A** o **35B** de luz fijo. Los tres alojamientos **43A** y **43B** fijos están dispuestos en una configuración triangular equilátera.

En esta forma de realización, se disponen otros puntos de contacto mediante dos alojamientos **44** deformables, cada uno de los cuales está adaptado para recibir un conducto **45** de luz móvil. En esta forma de realización, dos alojamientos **44** deformables están situados en los bordes del triángulo manteniendo de esta manera una estabilidad de base óptima.

En esta forma de realización cada uno de los conductos de luz se corresponde con un respectivo transceptor óptico situado en el cuerpo del dispositivo. Por consiguiente, la placa **40** de soporte del fuelle comprende además unos elementos **53A** y **53B** sobre la primera cara **5** de soporte de la placa estando cada uno adaptados para recibir de manera ajustada sin huelgo un respectivo transceptor óptico. En esta forma de realización, el transceptor óptico correspondiente al conducto **35A** de luz fijo es una fuente de luz NIR, y los transceptores ópticos correspondientes a los conductos **35B** fijos son detectores de luz NIR.

En esta forma de realización, cada uno de los alojamientos **43AB**, **44** fijos y deformables se extiende desde la segunda cara **6** de la placa de soporte hasta la superficie del objeto cuya imagen debe ser formada. Las puntas de cada uno entre los alojamientos fijo y deformable están adaptadas para contactar con la superficie del objeto que se debe formar.

En esta forma de realización, y como se muestra en la FIGS. 5 y 6, los alojamientos **44** deformables son resortes carados y están diseñados para evitar cualquier desplazamiento horizontal que pueda afectar a los datos. Los resortes **47** están sujetos a la trayectoria de luz por medio de una construcción de geometría superpuesta para evitar destellos de luz. Los resortes están también situados entre los detectores y los conductos de luz para proteger a los detectores de cualquier contaminación biológica potencial (sangre, pelo). Los resortes **47** quedan retenidos en posición por la tapa **49** y el desplazamiento de los conductos **45** de luz dentro de los alojamientos está limitado por una riostra **48**. Cada una de las tapas **49** está adaptada para encajar con un respectivo transceptor óptico.

En esta forma de realización, se impide la infiltración de luz mediante el encaje de ajuste sin huelgo entre la placa **40** de soporte del fuelle y la pared **25** externa que se extiende desde la periferia de la superficie **22** de montaje. La pared **25** externa está dispuesta para cubrir la superficie de contacto entre la placa **40** de soporte del fuelle y la cara **23** de montaje cuando la tapa **20** amovible está instalada.

- En esta forma de realización, el fuelle **60** deformable presenta un perfil en sección transversal con forma genérica de C que define una primer reborde **61** perimetral superior y un segundo reborde **62** perimetral inferior. En esta forma de realización, el primer reborde **61** perimetral superior encaja de manera estanca con la placa **40** de soporte del fuelle y se ajusta dentro de la pared **25** de la superficie **22** de montaje cuando una tapa **20** queda montada dentro del volumen **24** interno de la superficie de montaje. En esta forma de realización, la tapa **20** se mantiene firme sobre la superficie de montaje mediante el ajuste resiliente y friccional del reborde **61** del perímetro superior dentro de las paredes **25** externas, sin que se sea necesario utilizar medios de fijación adicionales.
- Las puntas de los alojamientos **43, 44** fijos y deformables de la placa **40** de soporte del fuelle se asientan sobre el segundo reborde **62** perimetral del fuelle **60** cuando no está en uso. Por tanto, es un requisito que el fuelle **60** quede comprimido para asegurar que las puntas de los alojamientos y, por tanto, que las fibras alojadas en su interior, se sitúan en contacto con la superficie del objeto cuya imagen debe formarse. Por consiguiente, en uso, el reborde **62** perimetral inferior del fuelle **60** contacta con la superficie del objeto cuya imagen debe ser formada y el fuelle es formado para hacer posible que las puntas de los alojamientos fijos y deformables contacten con la superficie del objeto cuya imagen debe ser formada.
- Como se muestra en las FIGS. 3 y 4, el fuelle **60** está provisto de unos marcadores **69A** situados para indicar los límites externos del área de formación de imágenes activa dentro del fuelle, y el marcador **69B** situado para indicar la localización de la irradiación del transceptor óptico, elementos todos ellos que proporcionan una guía al usuario para asegurar la cubierta completa de la superficie cuya imagen debe ser formada, facilitando con ello el proceso de formación de imágenes.
- En esta forma de realización, la tapa amovible y el fuelle están dispuestos de forma triangular para que se correspondan con la configuración triangular de los transceptores ópticos.
- En esta forma de realización, el primer reborde **61** perimetral superior del fuelle **60** está provisto de una serie de surcos **38** que permiten que el aire pase al interior de la tapa amovible cuando esté instalada sobre el cuerpo del dispositivo a través del espacio libre **18** en la superficie de contacto entre la tapa **20** y el cuerpo **12**, sin que sea posible la infiltración de luz. En esta forma de realización, el sistema de entrada de flujo de aire comprende además unas aberturas **68** sobre la placa de soporte del fuelle correspondientes a los surcos del primer reborde perimetral del fuelle. En esta forma de realización, unos agujeros **46** pasantes están también dispuestos en la placa **40** de soporte para hacer posible que el aire penetre en el interior del fuelle impidiendo de esta manera episodios de succión cuando el fuelle **60** es presionado sobre la superficie del objeto cuya imagen se debe formar.
- En esta forma de realización, el dispositivo **10** incluye una luz **13** indicadora de un estatus, que está dispuesta para indicar el estado actual del proceso de formación de imágenes. Por ejemplo, la luz **13** indicadora del estatus utiliza un color diferente para indicar que el dispositivo está en modo de escaneo (*por ejemplo, verde*), de que se ha producido un error de envejecimiento (*por ejemplo, naranja*) o que se ha detectado un hematoma (*por ejemplo, rojo*).
- En esta forma de realización, el dispositivo **10** incluye dos botones **14** de alimentación, uno a cada lado del cuerpo para hacer posible su utilización por usuarios tanto zurdos como diestros, estando cada botón dispuesto como un "interruptor de hombre muerto", en el que el proceso de formación de imágenes es activado solo cuando el botón es oprimido.
- De acuerdo con otra forma de realización de la presente invención, como se representa en las FIGS. 7 a 17, el dispositivo comprende una placa **300** de base fija configurada para recibir la tapa **200** amovible. Como se representa en las FIGS. 9 y 10, la placa **300** de base fija presenta un cuerpo **320** genéricamente plano que comprende una cara **305** de la placa de base y una pluralidad de aberturas **310A - C** de la placa de base en el cuerpo plano dispuestas en una configuración predeterminada. Las aberturas **310A - C** de la placa de base están adaptadas para recibir unos respectivos transceptores ópticos. La placa **300** de base fija también comprende una pared **315** que se extiende desde la periferia de la cara **305** de la placa de base. La pared **315** externa y la cara **305** de la placa de base definen conjuntamente un volumen externo de la placa de base.
- En esta forma de realización, se impide la infiltración de luz mediante encajes de ajuste sin huelgo entre la placa **300** de la placa de la placa de base fija y de la placa **400** de soporte del fuelle dispuesta mediante el acoplamiento de los perfiles **330A - C** en realce situados alrededor de la circunferencia de cada una de las aberturas **310A - C** para los transceptores ópticos dispuestos sobre la placa **300** de base fija correspondientes a los rebajos **415A - C** sobre la placa **400** de soporte del fuelle, lo que se describirá con mayor detalle más adelante.
- En esta forma de realización, la infiltración de luz también se impide por la presencia de la pared **315** externa que se extiende desde la periferia de la placa **300** de base fija. La pared **315** externa está dispuesta para cubrir la superficie de contacto entre la placa **300** de base fija y la placa **400** de soporte del fuelle cuando la tapa amovible está instalada.
- En la forma de realización representada en las FIGS. 12A y 12B, la tapa **200** del dispositivo de formación de imágenes ópticas amovible comprende la placa **400** de soporte del fuelle y el fuelle **600** deformable.

- En esta forma de realización, la placa **400** de soporte del fuelle comprende una primera porción **410** y una segunda porción **420**. La primera porción **410** de la placa **400** de soporte del fuelle está conformada para su ajuste dentro del volumen interno de la placa de base, de manera que la primera cara **405** de la placa de soporte encaja con ajuste sin huelgo con la cara **305** de la placa de base fija cuando la primera porción **410** está situada dentro del volumen interno de la placa de base. La placa **400** de soporte del fuelle también incorpora una segunda cara **406** de la placa de soporte configurada para estar orientada hacia una superficie del cuerpo cuya imagen debe ser formada y tres alojamientos **430A, B** fijos y dos alojamientos **440** deformables que se extienden desde la segunda cara **406** de la placa de soporte hacia la superficie cuya imagen debe ser formada. Cada uno de los alojamientos **430A, B** está adaptado para recibir en su interior un conducto **435** de luz fijo cada uno de los cuales se corresponde con uno de los primeros transceptores ópticos. Cada uno de los alojamientos **440** deformables está adaptado para recibir un conducto **445** de luz cada uno de los cuales se corresponde a un segundo transceptor óptico. Así mismo, cada uno de los alojamientos fijos y deformables presentan una punta **432A, B, 442** adaptada para contactar con la superficie del objeto cuya imagen debe ser formada.
- La segunda porción de la placa **400** de soporte del fuelle está adaptada para su encaje de forma estanca con el fuelle **600** deformable para eliminar la infiltración de la luz ambiente hacia los detectores.
- Como se analizó anteriormente, la placa **400** de soporte del fuelle comprende unos rebajos / oquedades **415A - C** adecuadamente dimensionados y situados para recibir unos perfiles **330A - C** en realce que rodean unas aberturas **310A - C** para los transceptores ópticos sobre la placa **300** de base fija. La FIG. 11 ilustra una forma de realización de las aberturas **415A - C** rebajadas sobre la placa **400** de soporte del fuelle. El acoplamiento de las aberturas **415A - C** rebajadas con los respectivos perfiles **330A - C** en realce están diseñados para impedir las fugas de luz entre la fuente de luz y los detectores y el plano de conexión de la tapa **200** amovible.
- Por consiguiente, cada uno de los tres alojamientos **430A, B** fijos sobre la placa **400** de soporte del fuelle está dispuesta para que se corresponda con uno de los tres transceptores **110** ópticos. Cada alojamiento **430A, B** fijo contiene el conducto **435** de luz formado a partir de un material ópticamente transparente.
- En esta forma de realización, se disponen otros puntos de contacto mediante los alojamientos **440** deformables. En esta forma de realización, dos alojamientos **440** deformables están situados en los bordes del triángulo manteniendo así estabilidad óptima de base. Estos alojamientos **440** deformables contienen cada uno un conducto **435** de luz.
- Los alojamientos deformables están cargados por resorte y están diseñados para evitar cualquier desplazamiento horizontal que pudiera afectar la transmisión de datos. Los resortes **447** están ocultos de la trayectoria de luz mediante el solapamiento de la geometría de construcción para evitar pequeñas fugas de luz. Los resortes están también situados entre el detector y los conductos de luz para proteger a los detectores respecto de cualquier contaminación potencial peligrosa biológica (sangre / pelo). Los resortes **447** quedan retenidos en posición por la placa **448** de resortes.
- La FIG. 16 ilustra una vista en despiece ordenado de una tapa **200** amovible de acuerdo con esta forma de realización, e incluye una representación de los componentes de los alojamientos **440** deformables.
- De acuerdo con la esta forma de realización de la presente invención, como se representa en la FIG. 15, la tapa **200** del dispositivo de formación de imágenes ópticas amovible comprende un fuelle **600** deformable encajado de manera estanca con la placa **400** de soporte del fuelle.
- En esta forma de realización, el fuelle **600** deformable presenta un perfil en sección transversal con forma genérica de C que define un primer reborde **610** perimetral superior y un segundo reborde **620** perimetral inferior. El perfil con forma de C se representa claramente en la FIG. 15. El fuelle **600** está adaptado al primer reborde perimetral para encajar de manera estanca con la segunda porción de la placa de soporte del fuelle mediante su ajuste estanco con una brida situada sobre la placa de soporte.
- Las puntas **432A, B, 442** de los alojamientos **430A, B, 440** de la placa **400** de soporte del fuelle se asienta sobre el segundo reborde **620** perimetral del fuelle **600** cuando no está en uso. Por tanto, es un requisito que el fuelle **600** quede comprimido para asegurar que las puntas de los alojamientos y, por tanto, que las fibras alojadas en su interior se sitúen en contacto con la superficie del objeto cuya imagen debe ser formada.
- Como se representa en la FIG. 12B, el fuelle **600** está provisto de unos surcos **630** conforma de "S" a lo largo del reborde para asegurar la estanqueidad a la luz al mismo tiempo que impide un efecto de succión cuando el reborde del fuelle esté en contacto con la superficie cuya imagen debe ser formada. En esta forma de realización, los surcos con forma de "S" y el acabado mate se combinan para atrapar la luz permitiendo al tiempo que se forme un paso de aire impidiendo de esta manera que el fuelle moldeado en silicona "se cierre de forma estanca" sobre la superficie del objeto cuya imagen debe ser formada, permitiendo el desplazamiento libre del dispositivo a través de la superficie durante su uso.
- De acuerdo con la forma de realización representada en la FIG. 16, se dispone un medio de fijación para fijar, de manera reversible, la placa **400** de soporte del fuelle a la placa **300** de base fija.

En esta forma de realización, el medio de fijación está dotado de un mecanismo de lengüeta y hendidura, en el que la lengüeta **510** está situada sobre la placa **400** de soporte del fuelle y la hendidura **520** está situada sobre la pared **315** externa de la placa **300** de base. Para formar un cierre estanco, la lengüeta **510** es insertada dentro de la ranura **520** y la placa **300** de base fija a continuación "se articula" en posición y se forma un cierre estanco entre la placa **300** de base fija y la placa **400** de soporte del fuelle. En esta forma de realización, el medio de fijación comprende además uno o más "botones blandos" **530** situados sobre el borde exterior del fuelle que están situados para "chasquear" dentro de los rebajos **340** situados en la superficie interna de la pared **315** exterior.

El medio de fijación está configurado de manera que cuando la lengüeta **510** queda encajada dentro de la hendidura **520**, los rebajos **415A - C** y los respectivos perfiles **330A - C** en realce quedan alineados. Esta configuración también consigue un óptimo ajuste de los transceptores dentro de los rebajos / hoyuelos sobre la placa **400** de soporte del fuelle.

En una forma de realización, el medio de fijación está dotado de un accesorio estilo bayoneta aunque cualquier medio que proporcione una conexión "de entrada / salida" es adecuada y considerada como incluida dentro del alcance de la presente invención.

A continuación se describirá la invención con referencia a ejemplos específicos. Se debe entender que los ejemplos que siguen tienen como objetivo describir formas de realización de la invención y no pretenden limitar en modo alguno la invención.

Ejemplos

Ejemplo 1: Dispositivo de Formación de Imágenes Ópticas de Sujeción Manual

Las FIGS. 1A y B y 2A y B representan una forma de realización de un dispositivo **10** de formación de imágenes ópticas de acuerdo con la presente invención. El dispositivo **10** de formación de imágenes ópticas comprende una tapa **20** amovible fijada al cuerpo **12** adecuadamente dimensionada y conformada para ajustarse fácilmente con la mano de un usuario.

En la forma de realización representada en las FIGS. 1A y B y 2A y B, el dispositivo comprende una fuente **180** de luz NIR y cuatro detectores **170** de luz NIR.

Una vista en despiece ordenado de esta forma de realización del dispositivo de formación de imágenes ópticas se ofrece en la FIG. 2B. La FIG. 2B representa un alojamiento **120A, B** de dos partes, que forma el cuerpo. El alojamiento **120A, B** está diseñado para contener dentro de él los elementos electrónicos **160** requeridos para desarrollar su función, así como el procesador requerido para analizar los datos obtenidos durante el proceso de formación de imágenes.

Ejemplo 2: Dispositivo de Formación de Imágenes Ópticas de Sujeción Manual

Las FIGS. 7A - C y 8 representan otra forma de realización de un dispositivo **100** de formación de imágenes ópticas de sujeción manual de acuerdo con la presente invención. El dispositivo **100** de formación de imágenes ópticas comprende una tapa **200** amovible fijada a un cuerpo adecuadamente dimensionada y conformada para ajustarse fácilmente con la mano de un usuario.

En la forma de realización representada en las FIGS. 7A - C y 8, el dispositivo comprende una fuente **880** de luz NIR y cuatro detectores **870** de luz NIR.

Una vista en despiece ordenado de esta forma de realización del dispositivo de formación de imágenes ópticas se dispone en la FIG. 8. La FIG. 8 representa el alojamiento **820A, B** en dos partes que forma el cuerpo. El alojamiento **820A, B** está diseñado para contener dentro de él los sistemas electrónicos **860** requeridos para desarrollar su función, así como el procesador requerido para analizar los datos obtenidos durante el proceso de formación de imágenes.

Antes de su uso, la tapa **200** amovible está instalada mediante su fijación a la placa **300** de base fija. El dispositivo es alimentado por una batería (no mostrada).

Ejemplo 3: Dispositivo de Imagen Óptica/Luz con destellos Híbrida Militar

Las FIGS. 18 a 20 representan una forma de realización alternativa de un dispositivo **700** de formación de imágenes ópticas de acuerdo con la presente invención. Esta forma de realización se basa sobre una modificación de un problema estándar de la luz con destellos militar. En esta forma de realización el dispositivo **700** de formación de imágenes ópticas comprende una tapa **725** amovible fijada al cuerpo **720** principal de una luz con destellos militar, en el que la cabeza **710** de la luz con destellos está provista con un orificio **730** de la tapa para recibir la tapa **725** amovible además de la función de luz con destellos estándar. Cuando no está en uso como un dispositivo de formación de imágenes ópticas, la tapa **725** amovible es retirada y el orificio **730** de la tapa es cubierta por medio de la cubierta **735** del orificio, como se representa en la FIG. 19. Antes de usar un dispositivo de formación de imágenes, la tapa **725** amovible es instalada por medio de fijación al orificio **730** de la tapa.

La FIG. 18 representa la forma de realización con la tapa **725** amovible instalada dentro del orificio **730** de la tapa.

En la forma de realización representada en la FIG. 20, el dispositivo comprende una fuente **780** de luz NIR y cuatro detectores **770** de luz NIR.

- 5 Una vista en despiece ordenado de esta forma de realización del dispositivo de formación de imágenes ópticas se dispone en la FIG. 20. La FIG. 20 representa el alojamiento alargado que forma el cuerpo **720** principal del dispositivo **700**. El alojamiento está diseñado para contener en su interior los dispositivos electrónicos **760** requeridos para su funcionamiento así como el procesador requerido para analizar los datos obtenidos durante el proceso de formación de imágenes. Un interruptor **790** de alimentación de luz con destellos se dispone para dirigir la función de destellos, y un interruptor de alimentación del dispositivo de formación de imágenes (no mostrado)
- 10 está dispuesto para activar la función de formación de imágenes. El dispositivo es alimentado por una batería **750**.

REIVINDICACIONES

1.- Un dispositivo (10, 100) de formación de imágenes ópticas de luz próximas al infrarrojo (NIR) para la formación de imágenes de un objeto, comprendiendo el dispositivo de formación de imágenes:

un cuerpo (12, 120, 720, 820),

5 tres primeros transceptores (170, 870) ópticos y al menos un segundo transceptor (180, 880) óptico situados dentro del cuerpo (12, 120, 720,820),

10 una superficie (22) de montaje situada sobre el cuerpo (12, 120), presentando la superficie (22) de montaje una cara (23) de montaje genéricamente plana y una pared (25) exterior que se extiende desde la periferia de la cara (23) en el que la pared (25) exterior y la cara (23) definen un volumen (24) interno de la superficie de montaje, comprendiendo la cara (23) de montaje una pluralidad de aberturas dispuestas en una configuración predeterminada y adaptadas para recibir los primero y segundo transceptores (170, 870, 180,880), y

una tapa (20, 200) del dispositivo de formación de imágenes ópticas montada de manera amovible sobre la superficie (22) de montaje,

15 en el que la tapa (20, 200) del dispositivo de formación de imágenes ópticas comprende una placa (40, 400) de soporte de fuelle y un fuelle (60, 600) deformable encajado de manera estanca a la placa (40, 400) de soporte de fuelle,

comprendiendo la placa (40, 400) de soporte de fuelle:

20 una primera cara (5, 405) de la placa de soporte conformada para encajar con la cara (23) de montaje cuando la tapa (20, 200) del dispositivo está montada dentro del volumen (24) interno de la superficie de montaje,

una segunda cara (6, 406) de la placa de soporte configurada para hacer frente a una superficie del objeto cuya imagen se debe formar,

25 tres alojamientos (43AB, 430B) fijos, estando cada uno de los alojamientos (43AB, 430B) fijos adaptados para recibir un conducto (35AB, 435) de luz fija correspondiendo cada uno de los conductos (35AB, 435) de luz fija a uno de los primeros transceptores (170, 870) ópticos, y

30 al menos un alojamiento (44, 440) deformable adaptado para recibir un conducto (45, 445) de luz móvil, correspondiendo el alojamiento (44, 440) deformable a el al menos un segundo transceptor (180, 880) óptico, presentando cada uno de los alojamientos (43AB, 430B) fijos y deformables (44, 440) una punta (432, 442) adaptada para contactar con la superficie del objeto cuya imagen debe ser formada; y

presentando el fuelle (80, 600) deformable un perfil en sección transversal con forma genérica de C que define un primer reborde perimetral (61, 610) y un segundo reborde perimetral (62, 620), en el que el primer reborde (61. 610) perimetral encaja de manera estanca con la placa (40, 400) de soporte del fuelle, y

35 en el que, en uso, el segundo reborde (62,620) perimetral del fuelle (60, 600) contacta con la superficie del objeto cuya imagen va a ser formada y el fuelle (60, 600) se deforma para permitir que las puntas de los alojamientos (43AB, 430B) fijos y de los alojamientos (44, 440) deformables contacten con la superficie del objeto cuya imagen va ser formada.

40 2.- El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer reborde (61, 610) perimetral se ajusta dentro de la pared (25) externa de la superficie de montaje cuando la tapa (20, 200) del dispositivo está montada dentro del volumen (24) interno de la superficie de montaje.

45 3.- El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, que comprende además un sistema de entrada de flujo de aire para posibilitar el paso de aire desde el exterior del dispositivo hasta el interior del fuelle (60) cuando está en uso, en el que, de modo preferente, el sistema de entrada de flujo de aire comprende uno o más agujeros (46) de flujo de aire entre las primera y segunda caras (5, 6) de la placa de soporte.

4.- El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el sistema de entrada de flujo de aire comprende además uno o más surcos (38) en el primer reborde (61) perimetral del fuelle (60), en el que, de modo preferente, el sistema de entrada de flujo de aire comprende además una o más aberturas (68) dispuestas sobre la placa (40) de soporte del fuelle correspondientes a los uno o más surcos del primer reborde perimetral del fuelle (60).

50 5.- El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la superficie de montaje está formada como una placa (300) de base fija unida al cuerpo del dispositivo, y la primera cara (405) de la placa de soporte está conformada para encajar de manera ajustada con la cara (305) de la placa de base, en el que, de modo preferente, la cara de la

placa (300) de base fija comprende además un perfil (330) en realce alrededor de la circunferencia de cada una de las aberturas (310) de la placa de base, y la primera cara (405) de la placa de soporte comprende unos rebajos (415) para recibir los perfiles (330) en realce, proporcionando de esta manera el encaje ajustado de la primera cara (405) de la placa de soporte y la cara (305) de la placa de base fija.

- 5 6.- El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la tapa del dispositivo comprende además unos medios de fijación para fijar de manera reversible la placa (400) de soporte del fuelle a la placa (300) de base fija, en el que, de modo preferente, los medios de fijación comprenden un mecanismo de lengüeta (510) y de hendidura (520), en el que la lengüeta (510) está situada sobre la placa (400) de soporte del fuelle y la hendidura (520) está situada sobre la pared (315) exterior de la placa (300) de base.
- 10 7.- El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el fuelle (600) comprende además unos surcos (630) no lineales, radialmente dispuestos, en el segundo reborde (620) perimetral, en el que de modo preferente, los surcos radialmente dispuestos tienen forma de s.
- 8.- El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el al menos un alojamiento (44, 440) deformable es dos alojamientos deformables.
- 15 9.- El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que los alojamientos (43, 430) fijos forman un triángulo, en el que, de modo preferente, el triángulo es un triángulo equilátero.
- 10.- El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el al menos un alojamiento (44, 440) deformable está situado en los bordes del triángulo formado por los alojamientos (43, 430) fijos.
- 20 11.- El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que la placa (40, 400) de soporte del fuelle está formada a partir de un material polimérico, en el que, de modo preferente, el material polimérico es plástico ABS, de manera opcional dopado con un absorbente próximo al infrarrojo.
- 12.- El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que el fuelle (60, 600) está formado a partir de polímero de silicona.

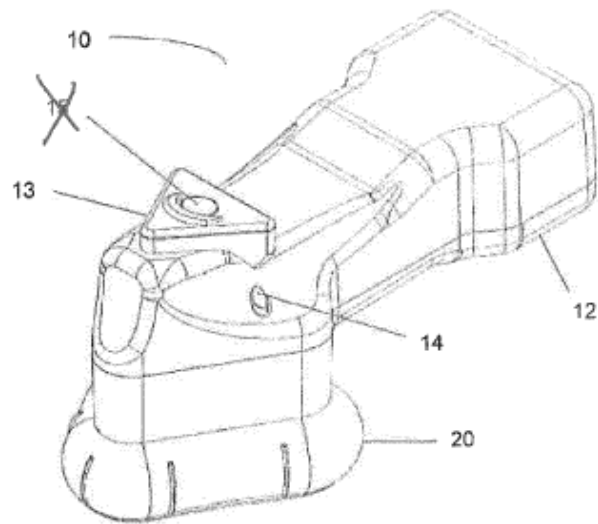


FIG 1A

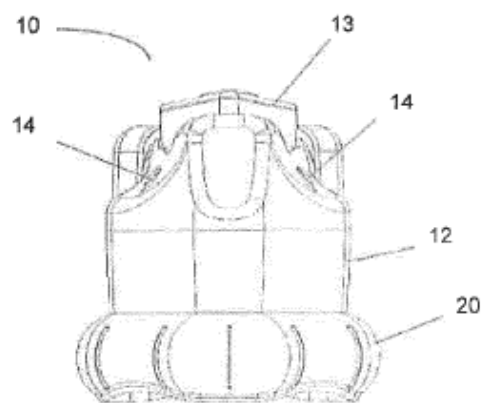
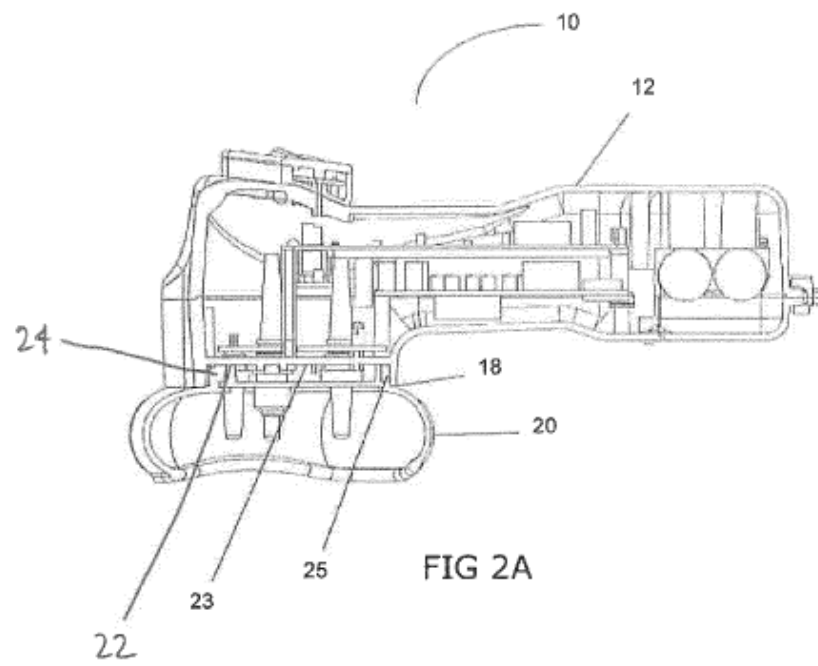


FIG 1B



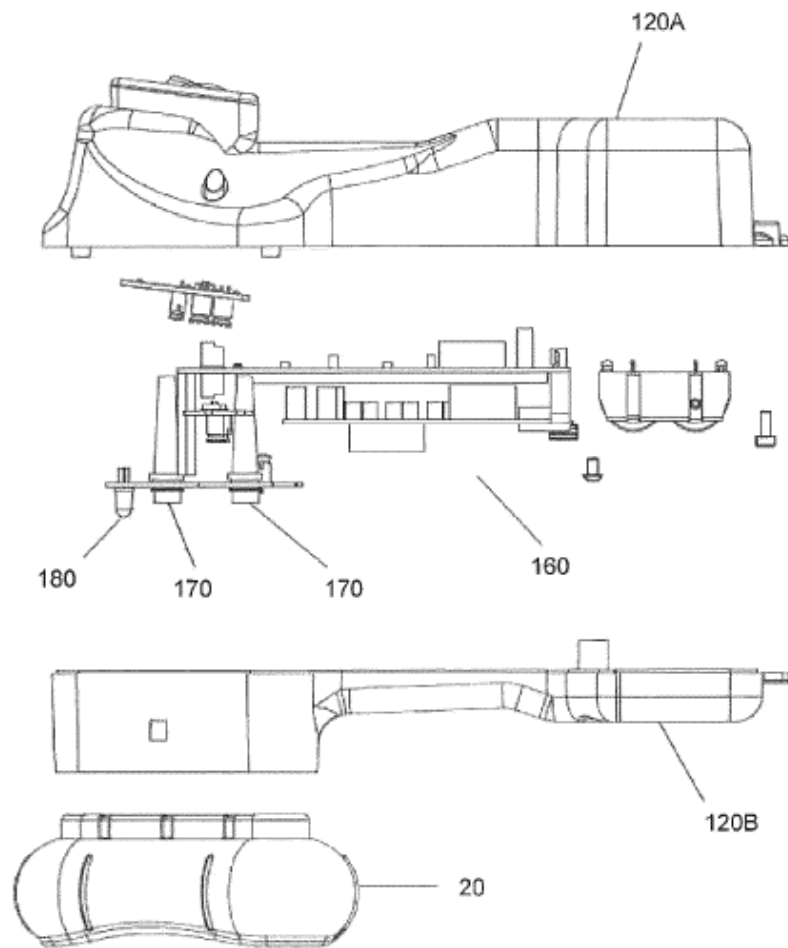


FIG 2B

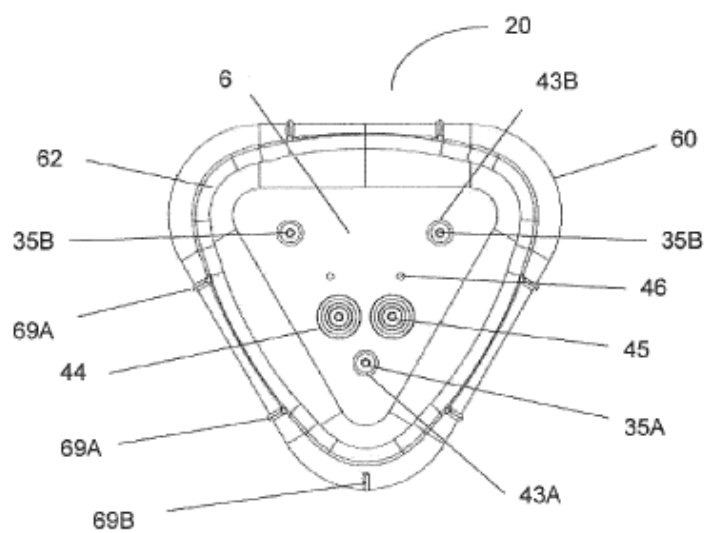


FIG 3

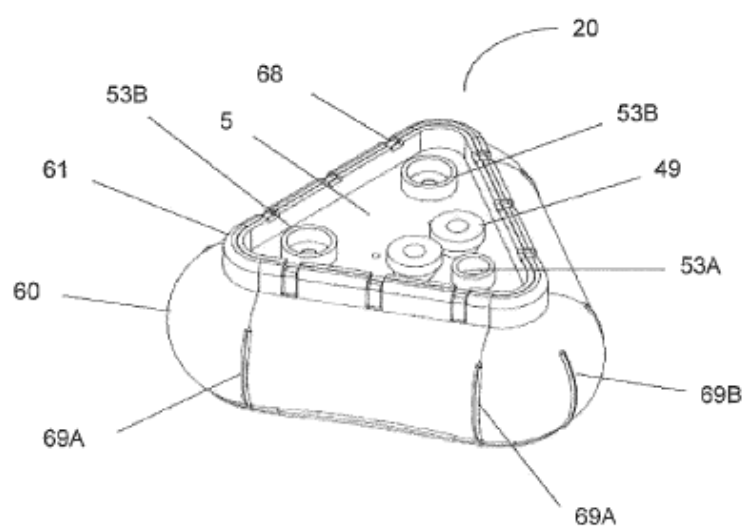


FIG 4

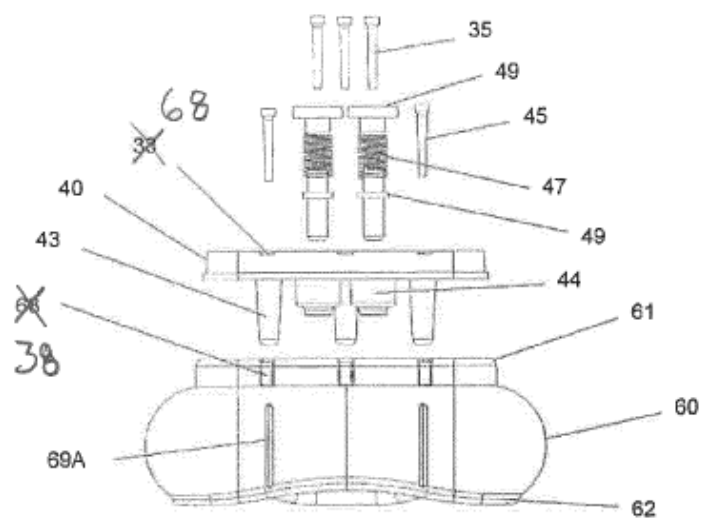


FIG 5

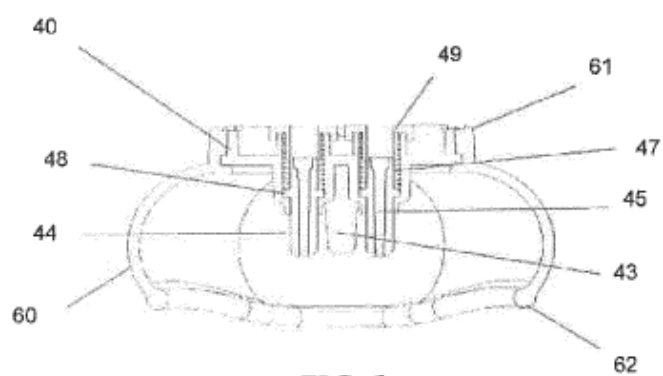


FIG 6

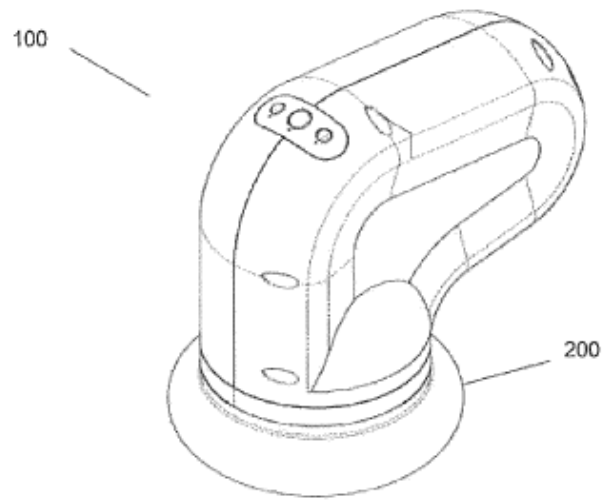


FIG 7A

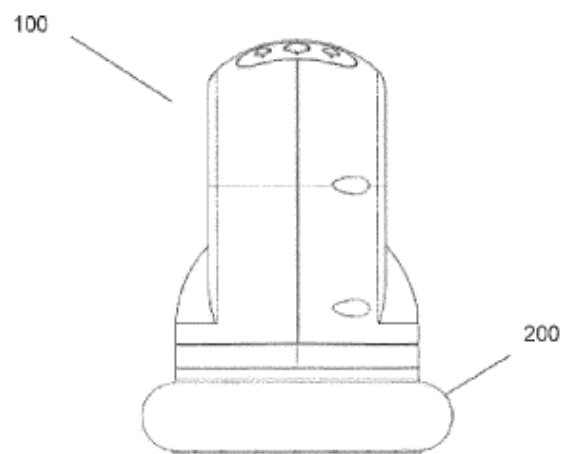


FIG 7B

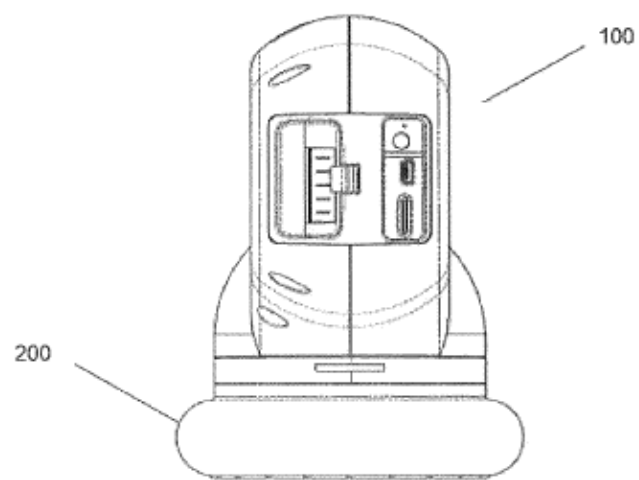


FIG 7C

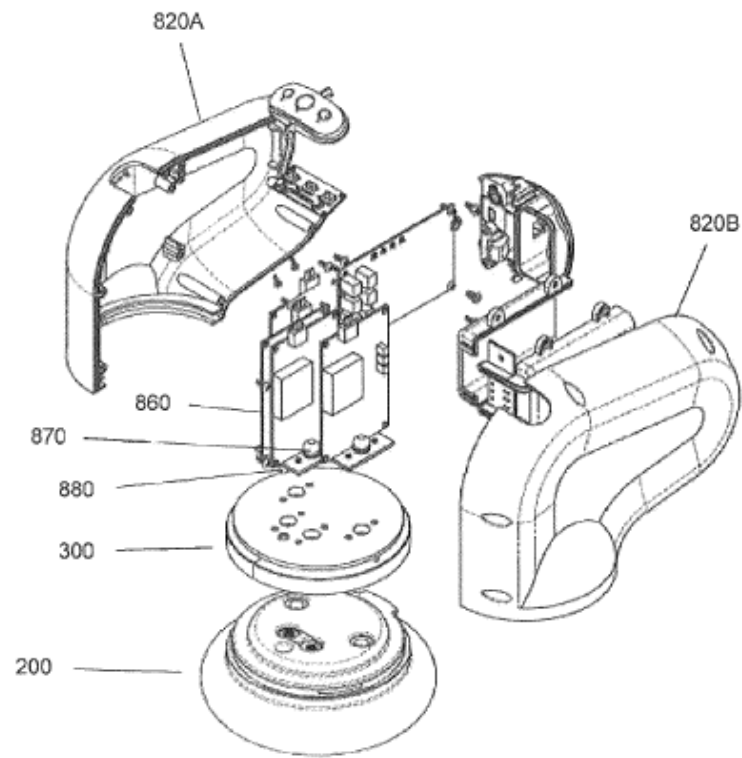


FIG 8

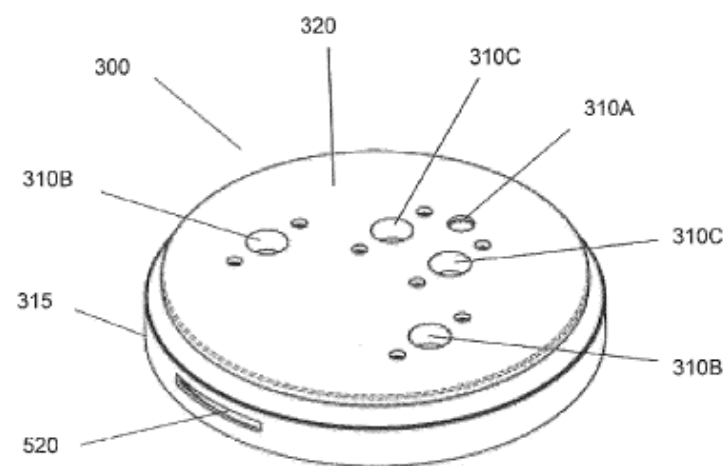


FIG 9

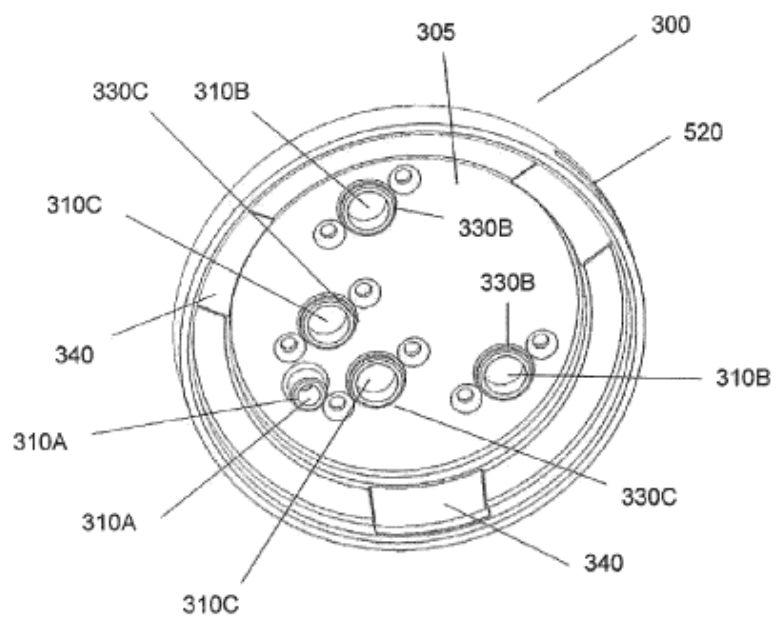


FIG 10

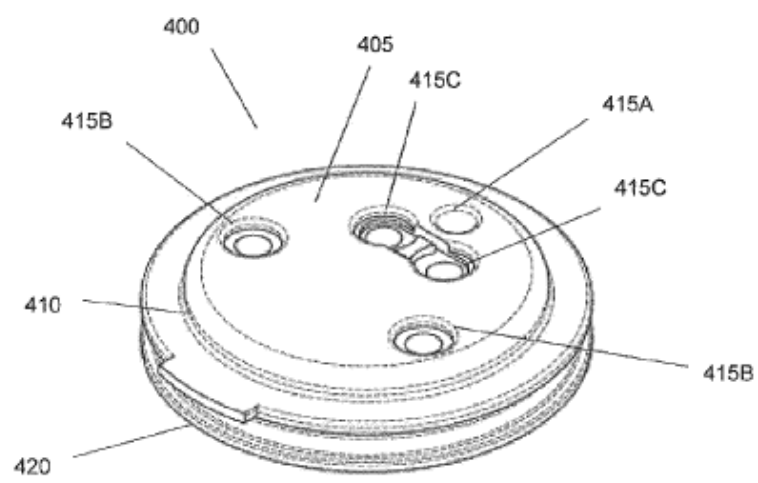


FIG 11

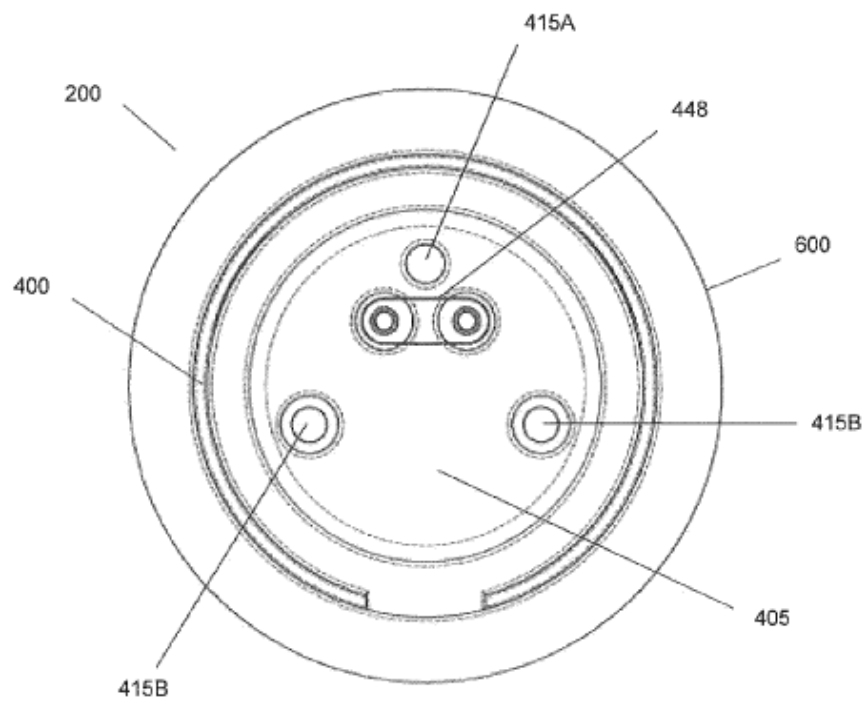


FIG 12A

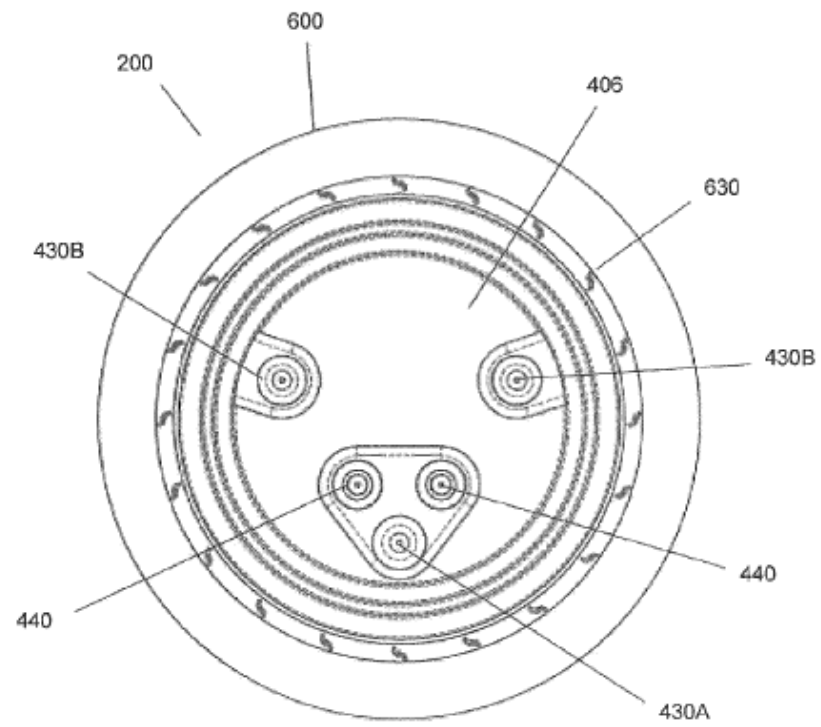


FIG 12B

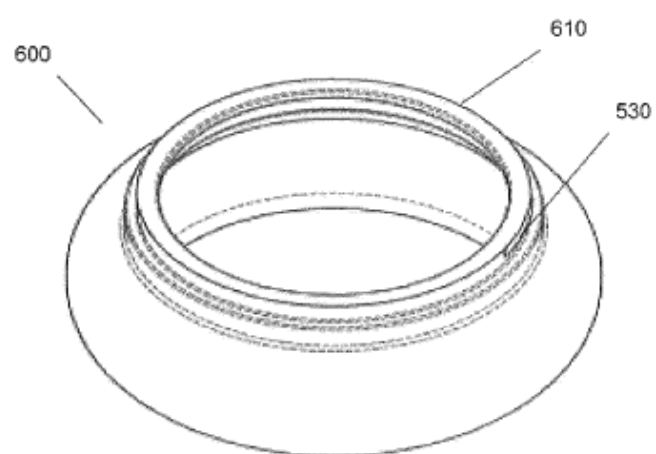


FIG 13

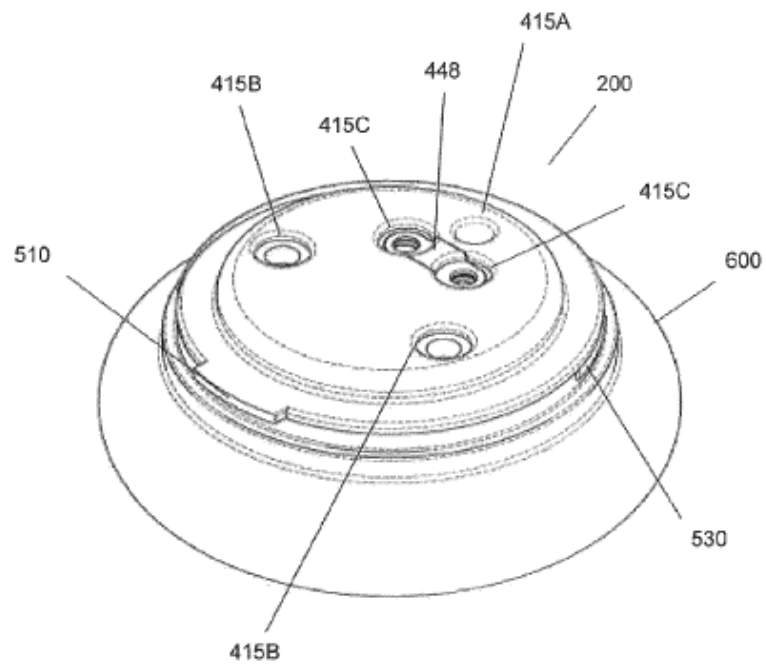


FIG 14

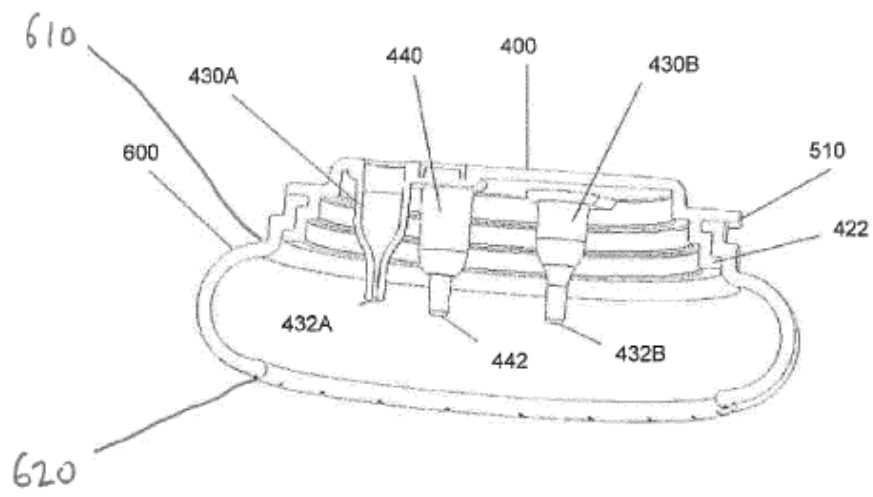
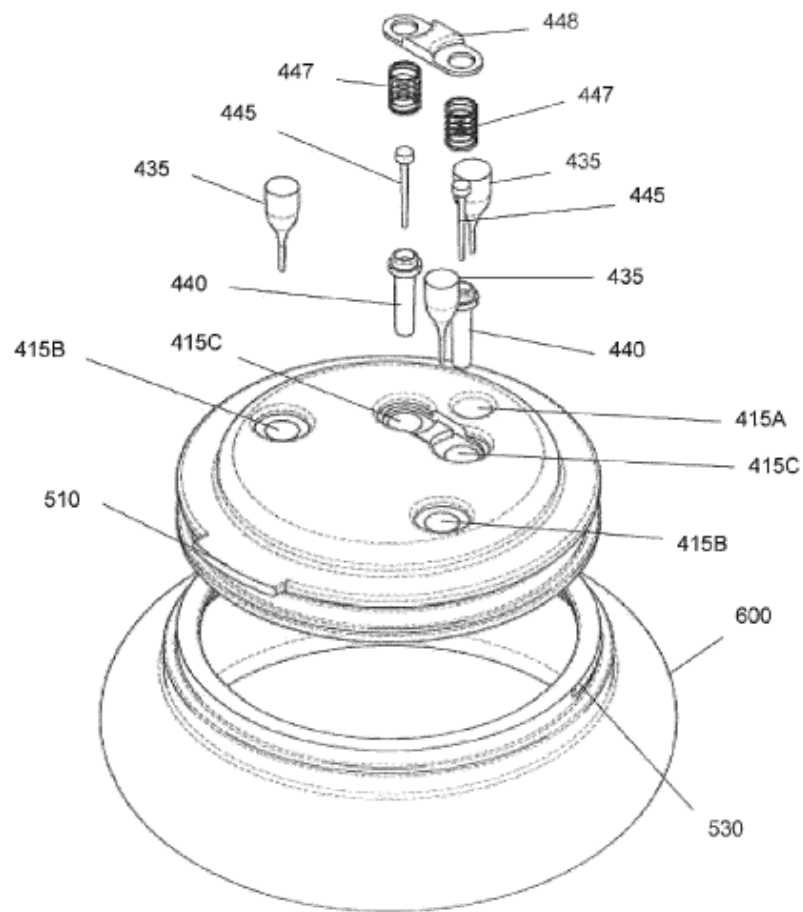


FIG 15



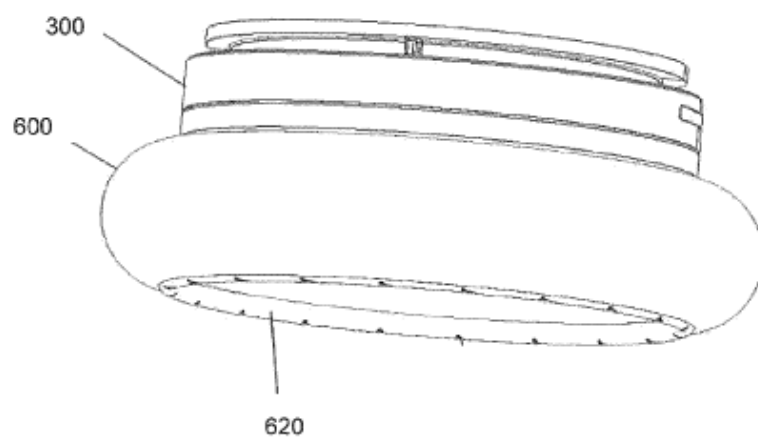


FIG 17

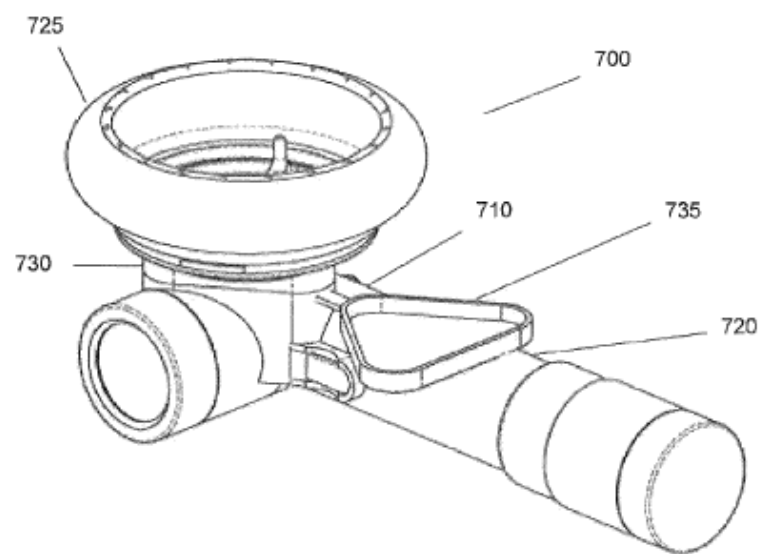


FIG 18

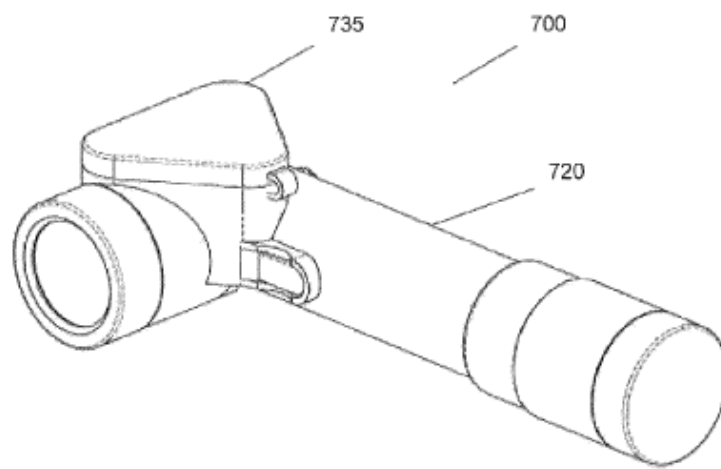


FIG 19

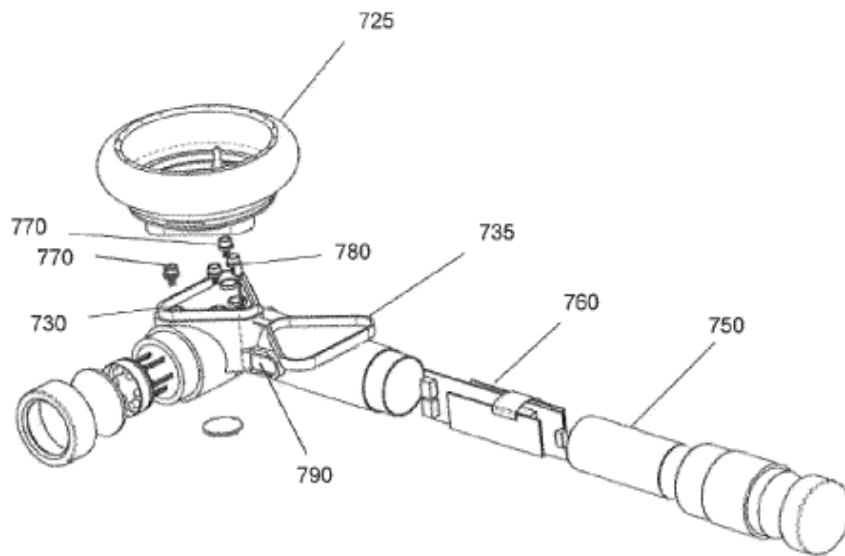


FIG 20