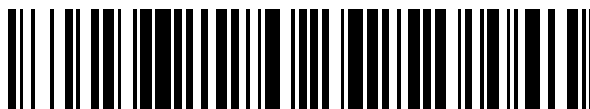


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 796 304**

51 Int. Cl.:

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 5/06 (2006.01)

A61M 35/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.12.2014 PCT/US2014/069789**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.06.2015 WO15089302**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2014 E 14869071 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 3079566**

54 Título: **Sistema de plataforma de fototerapia**

30 Prioridad:

11.12.2013 US 201361914624 P
07.07.2014 US 201414324453

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.11.2020

73 Titular/es:

JOHNSON & JOHNSON CONSUMER INC.
(100.0%)
199 Grandview Road
Skillman, NJ 08558, US

72 Inventor/es:

TAPPER, JAY;
BLAUSTEIN, LAWRENCE A.;
SHUTER, DAVID;
FREITAG, ERIC;
ALTHOFF, CHARLES PETER;
BRAMLEY, ALISTAIR;
ZADEH, ALLEN;
SHUTER, DANIEL JOSEPH y
LORENC, ZBIGNIEW PAUL

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 796 304 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 de plataforma de fototerapia

5 Campo

Las presentes realizaciones se refieren a dispositivos para administrar tratamientos de terapia para la piel basados en la luz para mejorar la salud de la piel, tales como mejora antienvjecimiento o la prevención del acné, usando fototerapia con diodos emisores de luz (LED), aunque se pueden usar otros tipos de fuentes de radiación luminosa.

10 Antecedentes

Se sabe que ciertos espectros de luz emitidos por los LED (azul o rojo) son terapéuticos para el tratamiento de la piel contra enfermedades como el acné, o son beneficiosos para inhibir el envejecimiento de la piel. Sin embargo, existe la necesidad de proporcionar a los usuarios/pacientes un dispositivo cómodo de administración de fototerapia en el hogar, tal como una máscara portátil, velo o capucha que sea ajustable o flexible para adaptarse a diferentes tamaños y formas, y que sea fácil de usar sin incomodidad para el usuario. Actualmente disponibles en el hogar, los productos utilizables por el consumidor en el mercado se fijan a un tamaño único y/o generalmente tienen que ser de mano; que generalmente no se ha demostrado que sean satisfactorios para proporcionar la mejor o deseada dispersión de la luz. La alternativa es que los clientes visiten la consulta de un médico para recibir tratamientos.

Los dispositivos de fototerapia conocidos anteriormente, particularmente mascarillas, han sufrido problemas relacionados con la exposición de los LED y los circuitos asociados para alimentar los LED para el contacto por parte de los usuarios. Más particularmente, en un esfuerzo por maximizar la comunicación de la luz con un paciente, los LED se han dispuesto de una manera que un paciente pueda engancharlo físicamente (por ejemplo, tocarlos), o incluso contactar con una superficie de tratamiento, cuyos procesos son debilitantes para los LED como resultado de la acumulación de suciedad y aceite. Además, cualquier compromiso de este tipo puede ser peligroso para los pacientes que están expuestos a los bordes afilados o calientes de los LED y a los circuitos asociados. La exposición de circuitos detallados presenta una experiencia intimidante y desagradable cuando la terapia requiere varios minutos de tiempo para completarse y la mascarilla se coloca relativamente cerca de la cara, lo que a menudo causa al paciente una sensación incómoda y claustrofóbica con el tiempo.

Una experiencia terapéutica que deja las manos libres siempre es mejor que tener que mantener el dispositivo en una posición concreta durante largos períodos de tiempo durante la terapia. Se han concebido numerosos conjuntos para montar mascarillas y dispositivos con forma de casco en diversos tipos de correas, bandas, cintas y cordones, lo que puede provocar una presión del soporte y el conjunto de montaje contra el cabello o el cuero cabelludo de un paciente. Siempre existe la necesidad de minimizar la extensión de tales conjuntos de fijación de modo que, por un lado, el dispositivo sujeto esté firmemente sujeto al paciente, pero también que la estructura de fijación tenga una consecuencia mínima para la comodidad del paciente durante la propia terapia. Tener un peso relativamente ligero y un soporte fácil y mínimo durante el uso terapéutico es importante para la aceptación del consumidor.

Dado que los usuarios son de formas y tamaños diferentes, los dispositivos deben ser de tamaño o área ajustables para que la terapia pueda aplicarse de manera eficiente y/o intensificarse selectivamente a las áreas de tratamiento deseadas.

Por último, particularmente en dispositivos terapéuticos que tratan áreas faciales, se necesita protección para los ojos para evitar daños leves o irritación en los ojos del paciente. Los dispositivos conocidos anteriores han usado típicamente parches que se pueden separar que deben descansar en el área del ojo para bloquear la comunicación de la luz terapéutica con el propio sistema ocular. Existe la necesidad de una mejor manera que sea fácilmente adaptable para comunicar la luz terapéutica a las áreas cercanas a los ojos, particularmente con respecto a los tratamientos antienvjecimiento, y aún así proteger al paciente.

Se desea proporcionar medios alternativos para utilizar los beneficios de la fototerapia de manera que se maximicen las eficiencias terapéuticas en la exposición mientras se mantiene la facilidad y conveniencia de uso. Por esta razón, se desvelan diversas realizaciones ligeras, flexibles y ajustables en la presente divulgación, que incorpora diversas aplicaciones de energía variable que responden a las condiciones o necesidades del usuario.

El documentoUS2013/0066404A1 describe un sistema de plataforma de fototerapia que comprende una primera pared, a la que se fijan las lámparas, y una segunda pared, más cercana al paciente, separada de la primera pared en la que las lámparas están empotradas con respecto a la misma. La segunda pared comprende una superficie reflectante orientada hacia un paciente y una pluralidad de aberturas de luz sustancialmente alineadas con los LED en la primera pared para comunicar la radiación de la lámpara al usuario.

El documento US2005/0070977A1 describe una mascarilla emisora de luz y magnética que incluye diodos emisores de luz y electroimanes integrados en la mascarilla.

El documentoUS2004/0162549A1 describe un método y un aparato para realizar dermatología óptica que tiene un adaptador de montura para colocar cerca de la piel de un paciente, una o más fuentes de radiación dispuestas en la montura para irradiar al menos una parte del área de la piel del paciente y un circuito de control eléctricamente acoplado a las fuentes de radiación para accionar un patrón o secuencia seleccionada de las fuentes de radiación para realizar un protocolo de tratamiento.

El documentoUS2006/0217787A1 describe un dispositivo de fototerapia que incluye aberturas para permitir el paso del flujo de aire. Los bordes interiores de las aberturas podrían recubrirse con una capa reflectante.

Sumario

La invención se define en las reivindicaciones adjuntas. Las presentes realizaciones comprenden sistemas y dispositivos de fototerapia que comprenden una plataforma de lámpara terapéutica para lámparas radiantes, tales como LED, están dispuestos en un conjunto que comprende una primera pared a la que se fijan las lámparas y una segunda pared, más cercana al paciente, separada de la primera pared, en la que las lámparas están empotradas con respecto a la misma. La segunda pared comprende una superficie reflectante orientada hacia un paciente y una pluralidad de aberturas de luz sustancialmente alineadas con los LED en la primera pared para comunicar la radiación de la lámpara a un usuario. Las lámparas y los circuitos asociados están dispuestos entre la primera y la segunda pared para que la superficie reflectante sea relativamente lisa y sin costuras hacia el paciente. La cantidad de lámparas se minimiza, al igual que los circuitos de las mismas, y otros materiales de ensamblaje se seleccionan a propósito para un ensamblaje relativamente liviano, lo que a como resultado una mayor comodidad al usuario durante las sesiones de terapia. Las paredes tienen una rigidez maleable para una capacidad de ajuste flexible en relación con el usuario. Más particularmente, las paredes tienen una configuración cóncava con respecto a la cara del usuario que es ajustable con respecto a una posición de reposo para que se pueda expandir con respecto al tamaño de la cabeza del usuario para un ajuste estrecho y un enganche seguro al usuario durante el uso. El dispositivo se monta en el usuario con un marco que comprende un marco de gafas o gafas que incluye lentes para proteger los ojos del usuario de la radiación de la lámpara. La capacidad de ajuste de las realizaciones se mejora aún más debido a que las paredes son pivotantes con respecto al marco de soporte y donde los marcos pueden incluir patillas telescópicas para una capacidad de ajuste selectiva en relación con el tamaño de la cabeza del usuario. De este modo, el dispositivo se apoya en el paciente como una mascarilla manos libres portátil o similar. Una fuente de alimentación comunica energía a las lámparas y comprende una batería remota y también puede incluir un procesador de control para contar el número de usos del dispositivo para el usuario y para indicar la necesidad de reemplazar el dispositivo después de un número predeterminado de usos.

Las presentes realizaciones comprenden una plataforma ajustable/flexible para proporcionar una terapia basada en la luz que es adaptable a las superficies receptivas del usuario, ya sea en función del tamaño o la condición, en la que la fototerapia se puede aplicar sin limitación del tipo de luz y sin limitación del objetivo final de la terapia, es decir, belleza, salud y/o curación de heridas. Dichas fuentes pueden variar en la forma del suministro de energía radiante. La luz pulsada (IPL), la luz enfocada (láser) y otros métodos de manipulación de la energía lumínica están incluidos en las presentes realizaciones. Otros métodos de emisión de luz pueden comprender longitudes de onda continuas, pulsadas, enfocadas, difusas, de longitud de onda múltiple, de longitud de onda única, de luz visible y/o no visible.

Una presente realización describe formas tales como una mascarilla conformada/ajustada, gafas, mascarilla para los ojos, cubierta o capucha y mascarilla facial (en conjunto denominada "mascarilla") con luz LED emitida por bombillas LED o tiras LED que pueden ajustarse para acomodar las variaciones en el tamaño de la cara o áreas destinadas a la atención terapéutica. Los sistemas de control se incluyen para variar la intensidad, la frecuencia o la dirección de la luz.

La plataforma se puede asegurar a la cabeza por múltiples medios: monturas de gafas, correas, cordón, arnés, velcro, esfera giratoria o broche y botones. A medida que se asegura la mascarilla, se puede ajustar hacia arriba, para cubrir el mentón y la frente. También se puede ajustar hacia afuera, para una cobertura de lado a lado. Además, una vez que la plataforma se ha doblado/deslizado para cubrir el área de la cara, la distancia de la plataforma desde la piel se puede ajustar para lograr la intensidad de luz deseada en relación con la superficie de la piel del usuario. Por lo tanto, la fototerapia se puede maximizar en hasta tres dimensiones físicas.

La capacidad de ajuste del sujeto puede implementarse a través de sistemas de procesamiento y sensores "inteligentes" para una mayor flexibilidad/capacidad de ajuste en forma de salida de energía ajustable, longitudes de onda ajustables, zonas prioritarias, temporizadores y similares. Los sensores de los sistemas de sensores permitirán que las realizaciones de los sujetos tengan la capacidad de evaluar la piel de la cara y el cuerpo de un paciente con sensores de color, arrugas, manchas de la edad, acné, densidad de lesiones y similares, y planificar un plan de tratamiento inteligente, utilizando más o menos energía en las zonas prioritarias. Las realizaciones objeto pueden ser inteligentes desde el punto de vista del tipo de piel, la edad, la gravedad general de los problemas y tener la capacidad de personalizar el tratamiento en consecuencia.

En otra realización más, el dispositivo del sistema de fototerapia incluye una ranura para el ojo alineada dispuesta para que el usuario vea a través del dispositivo. También se incluye una capa absorbente de radiación interpuesta entre las lámparas y la pared exterior.

- 5 En otra realización más, las lámparas están incluidas en una lámina flexible de material conformable y están moldeadas de forma integrada como tiras dentro de una lámina de material.

Además, los sistemas de control pueden medir o contar el uso del dispositivo y comunicar el historial de uso e indicar un momento para el reemplazo.

- 10 Por tanto, la presente divulgación describe un dispositivo LED totalmente flexible y ajustable que proporciona mejores usabilidad y dispersión de la luz.

Breve descripción de las figuras

- 15 La figura 1 es una vista en perspectiva de una realización de una plataforma de lámpara terapéutica que comprende una mascarilla portátil;

la figura 2 es otra vista en perspectiva del dispositivo de la figura 1;

- 20 la figura 3 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de la figura 1;

la figura 4 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de la figura 2;

- 25 la figura 5 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del controlador B;

la figura 6 es una vista en sección transversal que muestra una estructura de dos paredes de la realización de la figura 1 en la que una pared interior incluye aberturas de luz alineadas con los LED para comunicar la luz terapéutica al usuario;

- 30 la figura 7 es una segunda vista en sección transversal tomada a lo largo de una línea central vertical;

la figura 8 es una vista en perspectiva de sección transversal parcial que ilustra la disposición de lámparas LED empotradas con respecto a las aberturas de la pared interior;

- 35 la figura 9 es una vista en perspectiva de una realización alternativa en la que la fuente de alimentación y el circuito de control están formados de forma integrada con el conjunto de mascarilla;

la figura 10 es una vista en despiece ordenado del dispositivo de la figura 9;

- 40 la figura 11 es una vista en despiece ordenado de una realización alternativa en la que las paredes de la mascarilla están separadas por una brida;

la figura 12 es una realización de un conjunto de embalaje que contiene el dispositivo de la figura 1;

- 45 la figura 13 ilustra una característica de prueba del paquete de la figura 11 en la que un usuario puede ver una operación de muestra del dispositivo;

la figura 14 es un diagrama de flujo de control de dispositivo operativo;

- 50 la figura 15 es una vista en despiece ordenado de una realización alternativa que incluye una ranura transparente y una tercera capa absorbente de luz;

la figura 16 (A) (B) (C) (D) y (E) son vistas en alzado del dispositivo ensamblado de la figura 15;

- 55 la figura 17 es una vista en despiece ordenado de una realización alternativa que incluye gafas de protección ocular; y

la figura 18 es una vista en despiece ordenado de una realización alternativa que tiene una mascarilla dimensionada para aplicar la terapia con LED al área de los ojos.

- 60

Descripción detallada

- 65 Las realizaciones objeto desveladas en el presente documento se refieren a un sistema de fototerapia que incluye métodos y dispositivos que comprenden, preferentemente, un dispositivo manos libres portátil con un bloque de baterías remoto para alimentar lámparas terapéuticas en el dispositivo. Los dispositivos objeto muestran numerosos

beneficios, incluida una plataforma de luz en la que la plataforma y las lámparas en la misma se pueden colocar correctamente en relación con un usuario durante el uso sin contacto humano. Es decir, los componentes estructurales del dispositivo no solo soportan la plataforma de la lámpara en el usuario, sino que funcionan como una guía para la disposición adecuada de las lámparas en relación con las áreas de tratamiento del usuario. El ensamblaje estructural del dispositivo impide que las superficies afiladas o calientes puedan ser enganchadas por un usuario ya que las lámparas están empotradas en relación con una superficie reflectante interna más cercana y orientada hacia la superficie de tratamiento del paciente. Los componentes del circuito para comunicar energía a las lámparas también están encerrados dentro de la estructura de la pared. La luz terapéutica, que brilla a través de las aberturas de las paredes, se comunica al usuario mientras las lámparas y los circuitos están encerrados efectivamente dentro de la estructura de la pared separada. Por lo tanto, se presenta al usuario una superficie lisa y sin costuras que está adecuadamente separada para los tratamientos terapéuticos deseados, pero que proporciona una ventilación mejorada para que se presente una superficie estética y atractiva del dispositivo que minimice la incomodidad del usuario. Otros beneficios se refieren a la capacidad de ajuste del dispositivo en forma de una mascarilla flexible que se forma al recibir el usuario para que coincida con la superficie de tratamiento, por ejemplo, el tamaño de la cabeza del usuario. Los componentes inteligentes no solo miden el uso del dispositivo, sino que también pueden calcular las degradaciones de la lámpara para que se pueda comunicar a un usuario un momento para el reemplazo adecuado. El conjunto general está construido a propósito de un peso relativamente ligero y componentes minimizados para facilitar el uso y la comodidad para el usuario.

Más particularmente, y con referencia a las figuras 1-4, las realizaciones objeto comprenden, preferentemente, una plataforma de lámpara **A** y una batería remota **B**. La plataforma **A** se compone de una estructura de pared **10** que encierra la pluralidad de lámparas terapéuticas, tales como LED rojos y azules **12** y circuitos **14** para comunicar la energía a las lámparas a través de un cable **80** y conector **83** del bloque de baterías **B**. Otras formas de energía radiante también podrían incluir fluorescentes, láseres o infrarrojos. La estructura de la pared **10** está montada en un marco de soporte **20** conectado a través de conexiones giratorias extraíbles **22**, lo que permite que la estructura de la pared ajuste la posición a través de un ligero pivote con respecto al marco **20**. El marco **20** también incluye lentes protectoras **24** y un puente nasal **26**. Las patillas **28** puede ser fijas o plegables y se articulan en relación con el marco **20** para que la plataforma **A** se pueda montar en un usuario de forma que deje las manos libres mediante el apoyo sobre la nariz con el puente nasal **26** y las orejas con las patillas **28**.

Con referencia a las figuras 3, 4, 6, 7 y 8 se puede ver que la estructura de la pared **10** se compone de una pared exterior **50** y una pared interior **52**. La pared exterior está dispuesta más lejos de la superficie de tratamiento del usuario, mientras que la pared interior **52** está dispuesta más cerca del mismo. Las paredes tienen una configuración cóncava tanto en dirección horizontal como vertical y están construidas de un material plástico que tiene una rigidez maleable para que la estructura **10** pueda doblarse y desviarse ligeramente durante el uso. La concavidad comprende una curvatura parabólica multidimensional para atrapar y reflejar la radiación de regreso a las áreas de tratamiento. Se pretende que la concavidad sea un poco más pequeña que la cabeza del usuario, por lo que la mascarilla debe doblarse cuando se aplica, proporcionando así al usuario una hermeticidad cercana pero cómoda que mantendrá el conjunto **A** en una posición deseada durante el uso. La concavidad también coloca las lámparas terapéuticas o LED **12** en las posiciones deseadas en relación con el usuario. El espaciado **54** entre paredes **50** y **52** recibe las lámparas **12** y circuitos **14** para que las lámparas y los circuitos se interpongan entre las paredes para mayor seguridad y comodidad. Se puede ver que el espaciado se reduce desde la mitad del dispositivo hacia las porciones finales **58**, **60**; sin embargo, todo el perímetro final del conjunto **10** está sellado cuando las paredes se juntan. Tal sello de acoplamiento se efectúa típicamente a través de una disposición de soldadura sónica. Como alternativa, se pueden emplear puntos de sellado locales (no mostrados) para ensamblar las paredes junto con sellos intermedios espaciados. Por lo tanto, las mascarillas internas y externas tienen diferentes radios de concavidad pero presentan una estructura integral en lo que respecta al usuario. La pared exterior **50** funciona principalmente como soporte para las lámparas **12** y circuitos **14**. Con referencia a la figura 4, se puede ver que las lámparas están dispuestas en la pared **50** de manera predeterminada para irradiar áreas de tratamiento más susceptibles para el tratamiento fototerapéutico. Se requiere un número mínimo de **12** lámparas, aunque aún son suficientes para proporcionar una terapia efectiva. Como alternativa, las lámparas se pueden fijar a la pared interior **52**. Independientemente de qué pared soporte las lámparas, las lámparas deben alinearse correctamente con las aberturas **70** a las áreas de tratamiento deseadas.

En lugar de colocar una pluralidad de LED al azar, los LED objeto se minimizan específicamente en número y se disponen en relación con las áreas de tratamiento y la reflectividad parabólica de la pared para efectuar la terapia deseada. Más particularmente, se puede ver que las lámparas individuales **12** y las aberturas **70** en la pared interior asociadas están dispuestas a tratar las áreas más comunes que se benefician de la terapia. Las presentes realizaciones ilustran un patrón de colocación útil para el tratamiento del acné de la piel. Ciertamente, se pretende que otros patrones de colocación entren dentro del ámbito de las realizaciones desveladas. En el presente documento, se ven tres tiras de LED y típicamente comprenderían dos tiras azules en la parte superior e inferior de una tira roja intermedia, ya que estas frecuencias son más útiles para el tratamiento del acné. La presente invención puede incluir solo azul, solo rojo o cualquier otra combinación mixta de LED u otro patrón de forma de energía radiante. Por tanto, el patrón ilustrado tiene un efecto terapéutico intensificado sobre la línea mandibular, la barbilla, los carrillos y la frente, pero no los párpados. Las fuentes de luz pueden incluir LED, fluorescentes, láseres o infrarrojos como ejemplo. Dichas fuentes pueden variar en la forma del suministro de energía radiante. La luz pulsada (IPL), la luz enfocada (láser) y

otros métodos de manipulación de la energía lumínica están incluidos en las presentes realizaciones. Otros métodos de emisión de luz pueden comprender longitudes de onda continuas, pulsadas, enfocadas, difusas, de longitud de onda múltiple, de longitud de onda única, de luz visible y/o no visible.

- 5 La pared interior **52** está compuesta por una superficie reflectante lisa y sin costuras orientada hacia el área de tratamiento e incluye una pluralidad de aberturas **70** alineadas en relación con las lámparas para que las lámparas puedan irradiar la luz terapéutica a través de las aberturas **70**. En consecuencia, los LED **12** están empotrados en relación con la pared interior **52** para evitar el contacto con la superficie de tratamiento y hacer que sea muy difícil que el usuario entre en contacto con las propias lámparas. Tal conjunto da como resultado una comunicación controlada de la terapia de radiación de una manera que imparte un cono predeterminado de luz terapéutica sobre un área de tratamiento. Las aberturas están dispuestas en relación con las áreas de tratamiento deseadas y la configuración parabólica de la pared para distribuciones uniformes de luz a través del área de tratamiento. Una combinación de dicho cono de luz controlado, la disposición predeterminada de las propias lámparas en la plataforma, una superficie reflectante interior en la pared interior **52** y una colocación controlada del conjunto con respecto al área de tratamiento a través de una posición de plataforma con respecto a las áreas de contacto de la nariz y las orejas, presenta un conjunto que presenta un patrón distributivo altamente predecible de la luz (conos de luz predeterminados por fuente de luz), minimizando de este modo el número de lámparas **12** que deben incluirse para un tratamiento efectivo.

- 20 Con referencia a las figuras 2, 3 y 4, una realización comprende un marco de soporte que comprende esencialmente monturas de gafas como la estructura de soporte asociada para la plataforma **10**. Se pueden usar lentes intercambiables **24** para ajustar el nivel de protección que brindan las lentes o su forma relativa. Aunque no se muestra en ellas, las patillas plegables **28** pueden plegarse para un mejor tamaño en relación con el tamaño de la cabeza del usuario. También se pueden incluir cierres adaptables para las orejas como parte de las patillas. Como alternativa, las patillas podrían incluir una cinta para la cabeza. Las articulaciones pivotantes **22** permiten que la estructura de la pared gire en relación con los marcos para que un usuario pueda ajustar la intensidad de la luz en relación con un área de tratamiento moviendo las capas más cerca o más lejos. Como se ha señalado anteriormente, la plataforma **10** es flexible con un sesgo parabólico cóncavo, pero aún tiene una rigidez maleable. Cuando el marco **10** es recibido por el usuario, está dispuesto de modo que expanda el sesgo parabólico de la plataforma para formar un emparejamiento con el tamaño del usuario. Los puntos de contacto de referencia con la montura de las gafas pueden comprender el área del nasión, el puente nasal y las orejas del usuario. Como alternativa, el marco de soporte puede comprender una configuración de gafas y cinta para la cabeza que descansa sobre el área del nasión.

- 35 El bloque de baterías **B** (Fig. 5) sostiene las baterías de alimentación **81** y el controlador de procesamiento **82** que está en comunicación eléctrica con las lámparas a través del cable **80**. El cableado entre conectores **83** y las tiras de LED **12** no se muestra para evitar confusión en la figura, pero está contenido entre las paredes **50, 52**. El bloque de baterías incluirá un interruptor de encendido y apagado **84** y una interfaz de usuario **86**. El controlador de procesamiento **82** puede incluir diversos sistemas de control que indican el uso del dispositivo al usuario. Tal sistema sería un contador. La interfaz de usuario puede comprender una pantalla para una variedad de información útil procedente de los sistemas de control del controlador para el usuario, como un recuento de la cantidad de veces de uso y comunicación que el dispositivo se ha utilizado suficientes veces de manera que los LED se han degradado y se recomienda un reemplazo para la terapia.

- 45 "Paquete de prueba", las figuras 11 y 12, presentan una oportunidad de uso demostrativo para un usuario potencial mientras aún está embalado. Las realizaciones objeto incluyen además un conjunto de embalado **210** que contiene el dispositivo en el que un interruptor **S1** (no mostrado) para accionar el conjunto de la lámpara tiene una funcionalidad de efecto multiposición que incluye un modo de encendido y un modo de apagado y un modo de prueba. Se puede acceder al modo de prueba mientras el conjunto de la lámpara está contenido en un embalaje para mostrar el funcionamiento de la lámpara a un usuario. El embalaje incluye una cubierta transparente o translúcida **212** sobre el dispositivo **A**. Se incluye un circuito de tiempo de prueba para limitar el tiempo de visualización de la prueba del funcionamiento de la lámpara, como, por ejemplo, dos segundos. El tiempo de encendido de la lámpara medido por el contador es segregable del modo de prueba, de modo que el uso de prueba no afectará al recuento de dosis del dispositivo para la terapia real. Se supone que el tiempo de uso de prueba será insignificante en relación con el tiempo de uso de la dosis.

- 55 Los dispositivos objeto incluyen múltiples beneficios para el usuario en un dispositivo manos libres portátil con una bloque de baterías remoto. El dispositivo se puede colocar correctamente de forma relativamente automática con un mínimo contacto humano al explotar los puntos de contacto de referencia del usuario y es particularmente manos libres durante el uso. No hay superficies afiladas ni calientes que el pueda agarrar. Una superficie lisa y sin costuras está orientada hacia el usuario y está separada adecuadamente del área de tratamiento para proporcionar una ventilación mejorada y un mínimo de molestias durante el tratamiento.

- 65 Con referencia particular a la figura 14, se ilustra un diagrama de flujo que ilustra una realización operativa de un control de dispositivo. El dispositivo visualizado como operativo por la figura 10 incluye dos interruptores, **S1, S2**, al menos uno de los cuales debe estar cerrado para proporcionar alimentación desde una fuente de alimentación a las lámparas terapéuticas. **S2** es un interruptor de seguridad que está abierto cuando el dispositivo está en el embalaje de ventas, de modo que solo el modo "de prueba" está habilitado cuando **S2** está abierto. Después de sacarlo del

embalaje, **S2** puede cerrarse y el dispositivo puede funcionar en modo normal. En consecuencia, después del inicio **100**, y en una situación en la que **S2** se abre **102**, como cuando el dispositivo todavía está dentro del embalaje, el sistema permanecerá en modo de espera en el que la interfaz GUI (como una pantalla LCD) está apagada **104**. Si **S2** permanece cerrado **106** pero **S1** se presiona **108** (por ejemplo, figura 2), entonces el dispositivo puede entrar en el modo "de prueba" **110** en el que los LED se encenderán durante dos segundos y luego se apagarán **112**. Dicha demostración operativa del modo "de prueba" a un usuario mientras el dispositivo está en un embalaje comunica al usuario la operación real y puede ayudar en la decisión de compra, o tener una mejor comprensión de cómo funciona el dispositivo. Si el dispositivo se retira del embalaje y **S2** se cierra, el dispositivo entrará en el modo normal **114** en el que la GUI incluirá una pantalla LCD que muestra el número de ciclos restantes según un valor de contador. Hay que tener en cuenta que el valor del contador **134** no se ve afectado por ninguna operación de muestreo de prueba.

En una realización, la unidad hará una cuenta regresiva de 55 a 1, ya que se considera que 55 usos son suficientes para disminuir la eficiencia del LED desde el modo operativo máximo de los LED cuando se usan como lámparas radiantes terapéuticas. En consecuencia, cuando un usuario recoja el dispositivo, sabrá de inmediato cuántos ciclos quedan para la operación aceptable y recomendada del dispositivo desde 55 usos más hasta 0 **118**. Si la pantalla muestra un recuento mayor que 0, y el usuario está interesado en una sesión de terapia, el usuario encenderá la unidad presionando **S1** **120**, en donde los LED subirán a la operación radiante **122** en aproximadamente 1,5 segundos y luego irradiarán continuamente **124** hasta que el usuario desee apagar la unidad presionando nuevamente **S1** **126** para que los LED puedan disminuir **128** o hasta que una sesión de terapia haya expirado **130** como por ejemplo para permanecer radiante durante aproximadamente diez minutos. Después de completar un tiempo de ejecución adecuado de una sesión de terapia, los LED se irán apagando **132** y la visualización de la GUI al usuario restará 1 del valor del contador **134**.

Con referencia a las figuras 9 y 10, se muestra una realización alternativa en la que se elimina un controlador **B** y la fuente de energía y el control de procesamiento están ensamblados integralmente en el dispositivo **90**. En este caso, la plataforma **20** y las paredes **50**, **52** permanecen sustancialmente iguales a las del dispositivo de la figura 1. Sin embargo, la fuente de energía, como las baterías **92**, está dispuesta como parte de los brazos de las patillas de los gafas en los que los cables proporcionan energía desde las baterías **92** a los LED a través de los puntos de bisagra del marco **20** y dentro del espacio **54** para la conexión final a los LED mismos. El controlador **94** que incluye la pantalla LCD **96** también está alojado detrás de la pared reflectante **52** en relación con el usuario, cuya pared **52** puede incluir un recorte relativamente pequeño (no mostrado) para la pantalla **96**.

La realización de las figuras. 9 y 10 es, por tanto, incluso más compacta que la realización de la figura 1 y más manos libres, ya que elimina la necesidad de manipular de alguna manera el controlador **B** durante la operación.

La figura 11 muestra otra realización alternativa más en la que la pared exterior **50'** y la pared interior **52'** no están separadas al estar configuradas con diferentes curvaturas. Por el contrario, las paredes **50'**, **52'** tienen la misma curvatura, pero la pared interior **52'** tiene un escalón 300 fuera del perímetro de la pared para formar una brida elevada desde la superficie de la pared **52'** hacia la pared exterior **50'** para formar de forma efectiva un espaciador entre los dos. En una realización, la brida **300** tiene aproximadamente 8 milímetros de ancho, continúa alrededor del perímetro completo de la pared **52'** y tiene aproximadamente 0,5 milímetros de espesor para efectuar el espacio deseado entre las paredes interior y exterior. En esta realización, la brida **300** es parte de la pared interior **52'** y, como en la realización anterior, ambas paredes son de plástico conformado al vacío, ya sea PET o PVC. El conjunto de la figura 11 puede soldarse por ultrasonidos, pegarse o adherirse con adhesivo de doble cara. Como alternativa, podría usarse una pluralidad de puntos de sellado intermedios (no mostrados) en lugar de un sellado continuo. En esta realización, se puede ver que hay un número alternativo de LED **12'** opuestos a la parte frontal del conjunto con respecto al usuario, de modo que el número de aberturas **70'** y LED **12'** se reducen de la realización anterior de dieciocho a quince. Cualquiera de los dos números son implementaciones viables de la terapia deseada, aunque el otro componente del conjunto de la figura 11 es sustancialmente el mismo que se muestra en las figuras anteriores.

Otra realización alternativa del dispositivo mostrado en las figuras 1, etc. incluye la disposición de una lámina de polímero flexible transparente (no mostrada) que incorpora luces LED de trabajo entre la pared exterior **50** y la pared interior **52**. Dicha configuración comprendería que la película de polímero se recubre con una capa delgada transparente de nanotubos de carbono en una configuración específica para actuar como las rutas de los cables para conectar las luces LED. El polímero protegería los LED del contacto del usuario. Dichos polímeros protectores están disponibles con la marca Lumisys.

Otra realización alternativa adicional incluye una lámina de polímero flexible transparente de este tipo en la que se aplica una película reflectante en la parte superior de la lámina de polímero flexible que incluye cortes opuestos a los LED para permitir que la luz radiante se comunique a través de un área reflectante de la manera que se muestra en la relación de la figura. 4 entre la pared interior **52** de los LED **12** a través de la abertura **70**. Esta disposición también puede incluir una pared exterior flexible **50** en el otro lado de la lámina de polímero flexible para proporcionar rigidez maleable a la película, conjunto de revestimiento reflectante.

Otra realización alternativa más incluye una pluralidad de sensores (no mostrados), tales como sensores de temperatura o energía radiante, dispuestos en relación con la pared interior **52** para controlar la exposición a la energía

radiante de un usuario durante la terapia. Si dicha exposición se considera inapropiada por cualquier motivo, el controlador **B** reconoce su detección y la terapia puede detenerse.

La figura 15 muestra otra realización alternativa más que incluye un protector exterior **150** que incluye una ranura transparente **152**, un protector reflectante interno **154** y un conjunto de gafas **156** y tiras de LED **158**. Estos elementos son sustancialmente similares, pero para la ranura transparente **152** y las ranuras alineadas correspondientes, como las realizaciones anteriores. Como alternativa, esta realización incluye una tercera capa **160** intermedia entre el protector externo **150** y el protector interno **154**. La capa **160** comprende, preferentemente, una lámina delgada de plástico negro opaco que sirve para absorber o bloquear la radiación de la lámpara y eliminar todas las fugas de luz desde el frente de la mascarilla, es decir, a través del protector exterior **150**. La capa **160** se fija, preferentemente, al interior de la capa externa **150** y, a continuación, las tiras de LED se fijan a la capa **160**. Las tiras **158** aún permanecen empotradas con respecto a la superficie interna **162** del escudo interno **154** para los beneficios mencionados anteriormente. La figura 15 también muestra un cable de ensamblaje de controlador **164** y un poste de montaje de ensamblaje de gafas **166**. Las lentes de ensamblaje de las gafas **168** están teñidas, pero no impiden que un usuario vea a través de la ranura de protección interna **170**, la ranura de tercera capa **172** y la ranura de protección externa **152**. Las ranuras alineadas **152**, **170**, **172** comprenden una abertura de visualización continua que es una parte integral de la mascarilla. Una capa **160** está dimensionada para proporcionar un espacio perimetral desde el perímetro exterior del escudo exterior **150**. Cuando la unidad está funcionando y los LED están iluminados, esto proporciona una iluminación perimetral a un observador del usuario que no solo comunica que la unidad está en funcionamiento, sino que proporciona una apariencia estéticamente agradable.

En una realización, las tiras de LED **158** se unen preferiblemente a la tercera capa intermedia **160** al ser recibidas en los bolsillos correspondientes (no mostrados) en la capa **160**. Como alternativa, se pueden aplicar adhesivamente a la capa **160**. Los cables entre las tiras **158** son muy delgados y simplemente descansan entre la capa intermedia y el protector interno **154**, es decir, no hay un enrutamiento de cables especial. Hay alojamiento para el cable principal y alivio de tensión, lo que lleva a la primera tira de LED. Todo el conjunto de la capa intermedia encaja en el rebajo achaflanado en el protector interno **154**, y hay puntos de localización superior/inferior e izquierda/derecha. Esto se asegura con cinta de doble cara. El conjunto de capa media/tiras LED/pantalla interna se completa con la pantalla exterior **150** (también con cinta de doble cara). Hay varias soldaduras sónicas **180** (Fig. 16) que aseguran permanentemente las capas juntas. Se muestran vistas en perspectiva ensambladas **174**, **176**. Las figuras 16 (A), (B), (C) y (D) ilustran vistas en alzado de la realización de la figura 15 cuando se ensamblan.

La figura 17 es otra forma de realización alternativa que difiere de la forma de realización de la figura 15 en que las ranuras transparentes **152**, **170**, **172** se han eliminado y el conjunto de gafas **190** ya no tiene lentes tintadas, sino gafas de bloqueo de luz radiante **192**. Los elementos similares de la figura 15 tienen el mismo número y están preparados. En esta realización, los ojos deben protegerse de cualquiera de la energía radiante emitida por las lámparas. Tal realización es particularmente útil para un tratamiento fototerapéutico de luz roja e infrarroja para una terapia antienvjecimiento. Una luz roja iguala el tono de la piel y reduce la aspereza. La luz infrarroja reduce la aparición de líneas finas y arrugas. Sin embargo, cualquiera que sea la energía radiante que se pueda emplear, las gafas **192** protegen completamente los ojos de la energía radiante.

La figura 18 es otra realización más en la que el conjunto de mascarilla **220** está dimensionado para tratar solo el área de los ojos de un paciente de modo que la mascarilla ensamblada sea mucho más pequeña que la mostrada en la figura 17. Las tiras de LED **158** están dispuestas en una disposición diferente a la de la figura 16, pero los otros elementos son esencialmente los mismos, incluidas las gafas protectoras **192**.

Sin embargo, es una característica común de estas realizaciones que las lámparas LED permanecen empotradas en relación con la superficie interna **162** de la protección interna **154** por motivos de comodidad y seguridad con respecto al usuario.

Se apreciará que las variantes de las características y funciones descritas anteriormente y otras, o alternativas de las mismas, se pueden combinar en muchos otros sistemas o aplicaciones diferentes.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de sistema de fototerapia que comprende:.

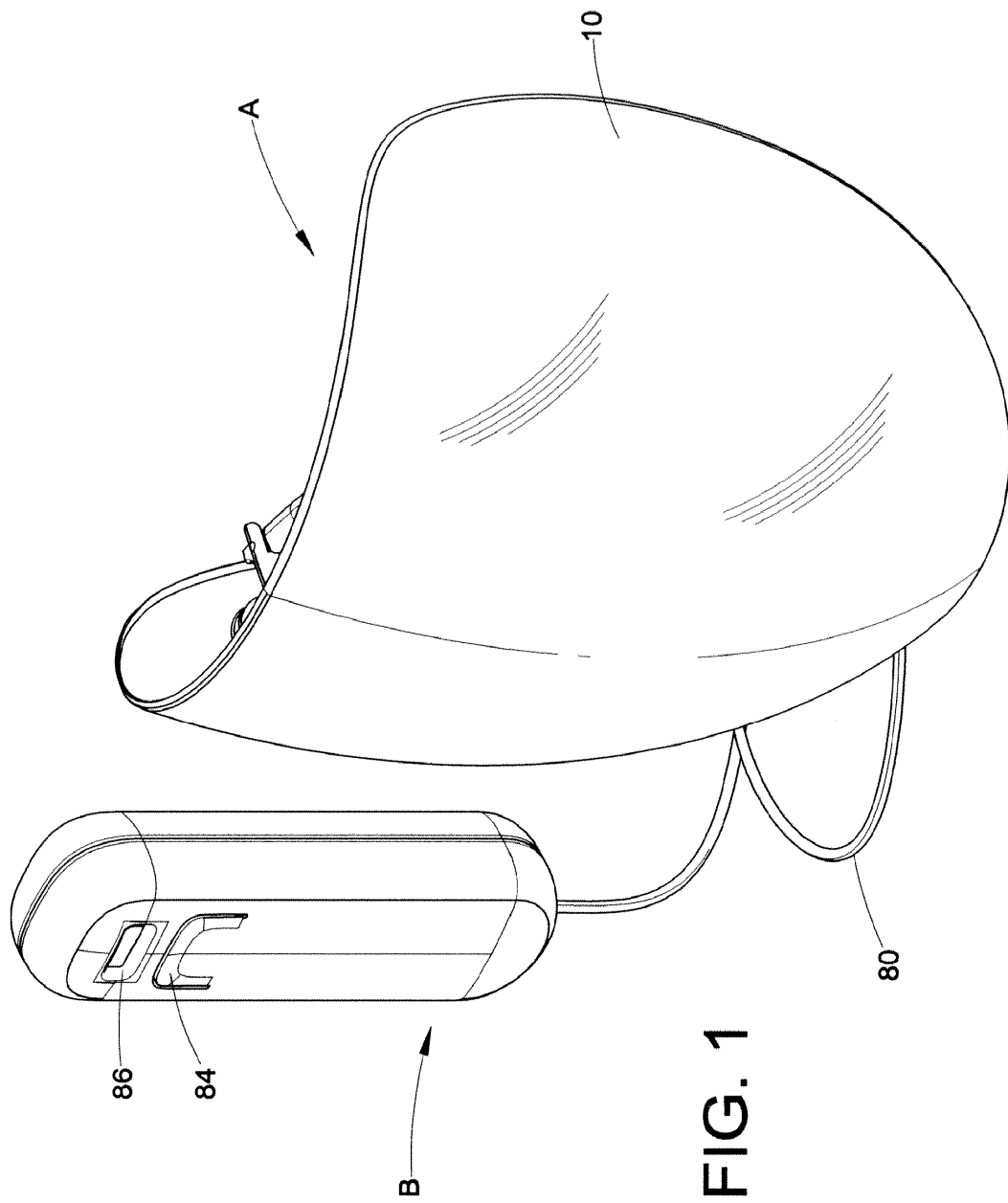
5 una pluralidad de lámparas terapéuticas (158);

una primera pared (150);

10 una segunda pared (154) separada de la primera pared (150) y que incluye una superficie reflectante y una pluralidad de aberturas para la luz alineadas sustancialmente con las lámparas (158) para comunicar la radiación de la lámpara a un usuario, en la que las lámparas están interpuestas entre las paredes primera (150) y segunda (154);
y

15 una capa absorbente de radiación (160) interpuesta entre las lámparas (158) y la primera pared (150) y en la que la capa absorbente de radiación (160) tiene un borde perimetral separado de un borde periférico terminal de la primera pared (150) para un anillo de radiación visible de acomodación alrededor del borde periférico terminal de la primera pared.

20 2. El dispositivo de la reivindicación 1, en el que las paredes primera (150) y segunda (154) incluyen una ranura para el ojo alineada (12, 170, 172) dispuesta para que un usuario vea a través del dispositivo.



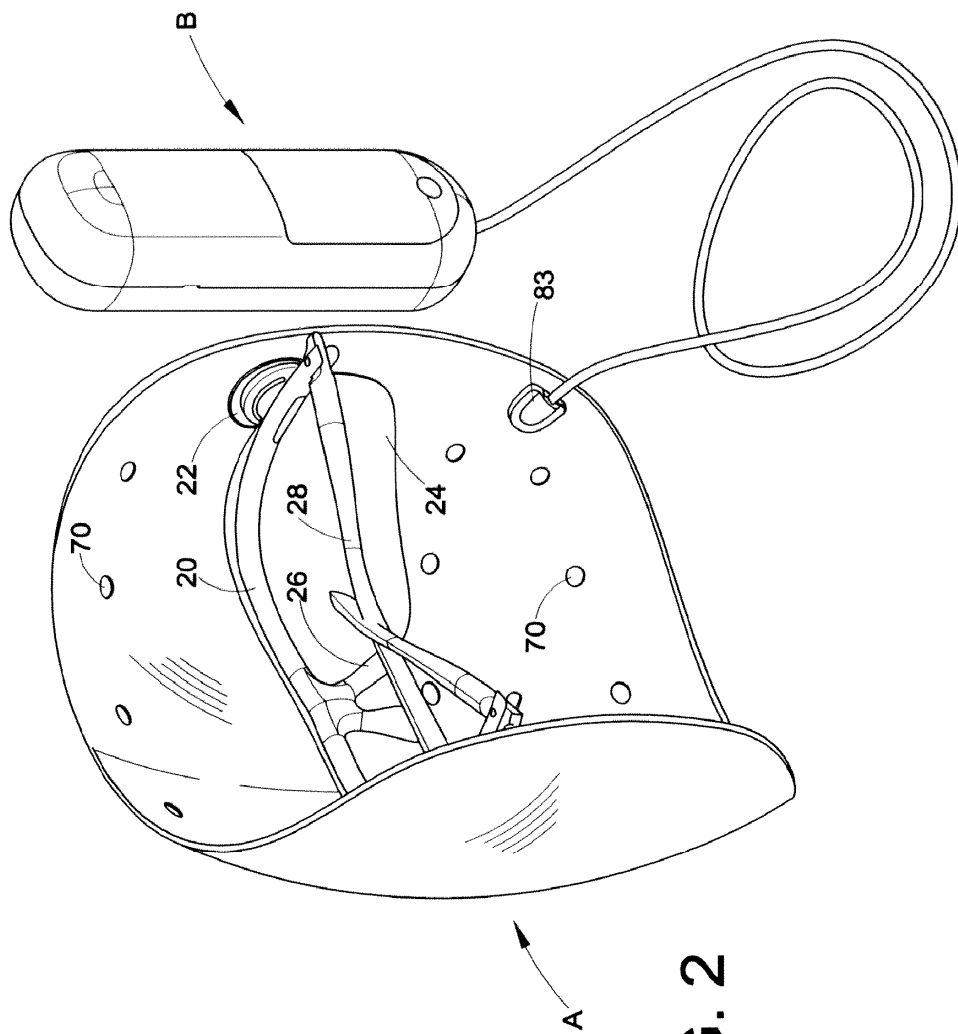
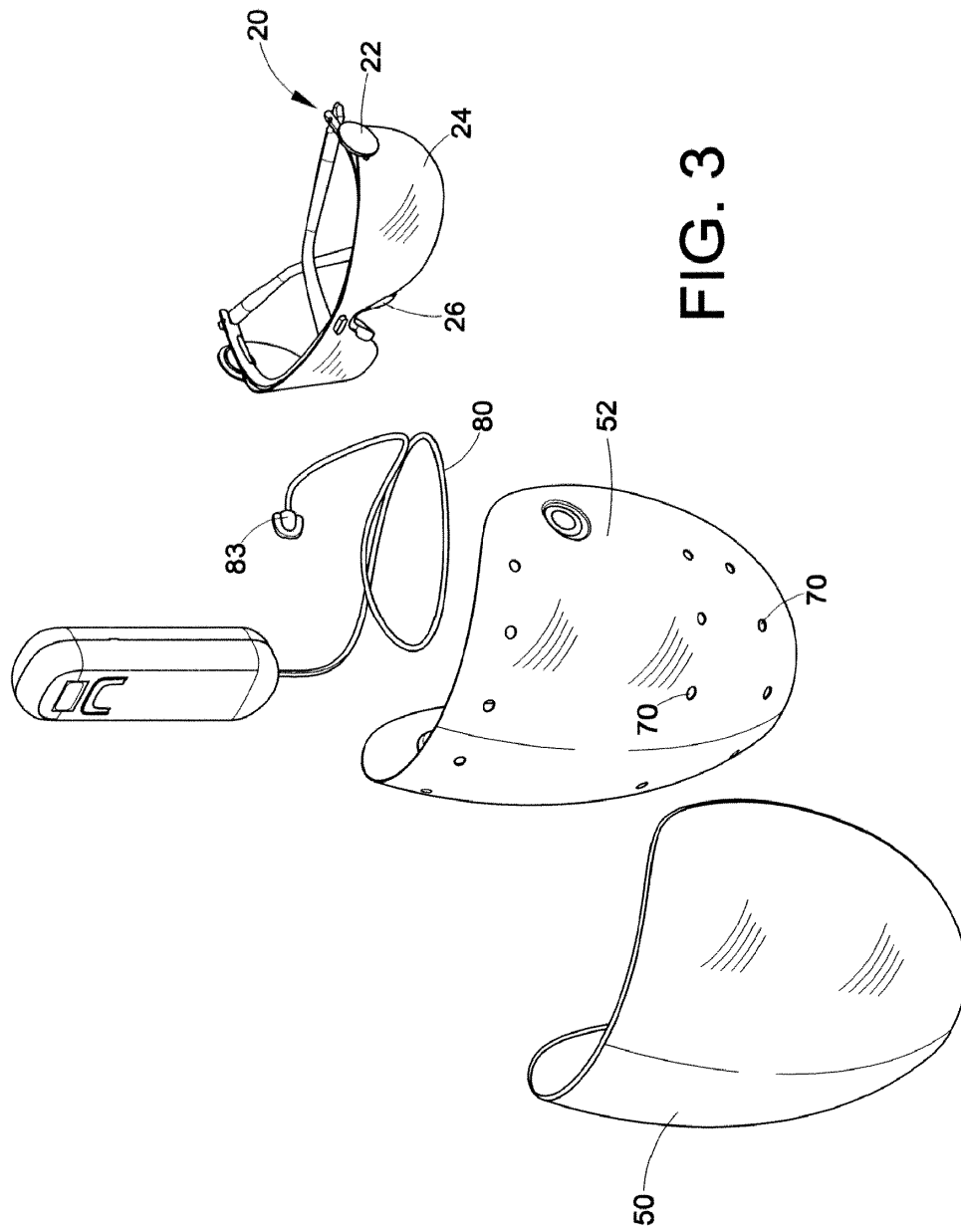


FIG. 2



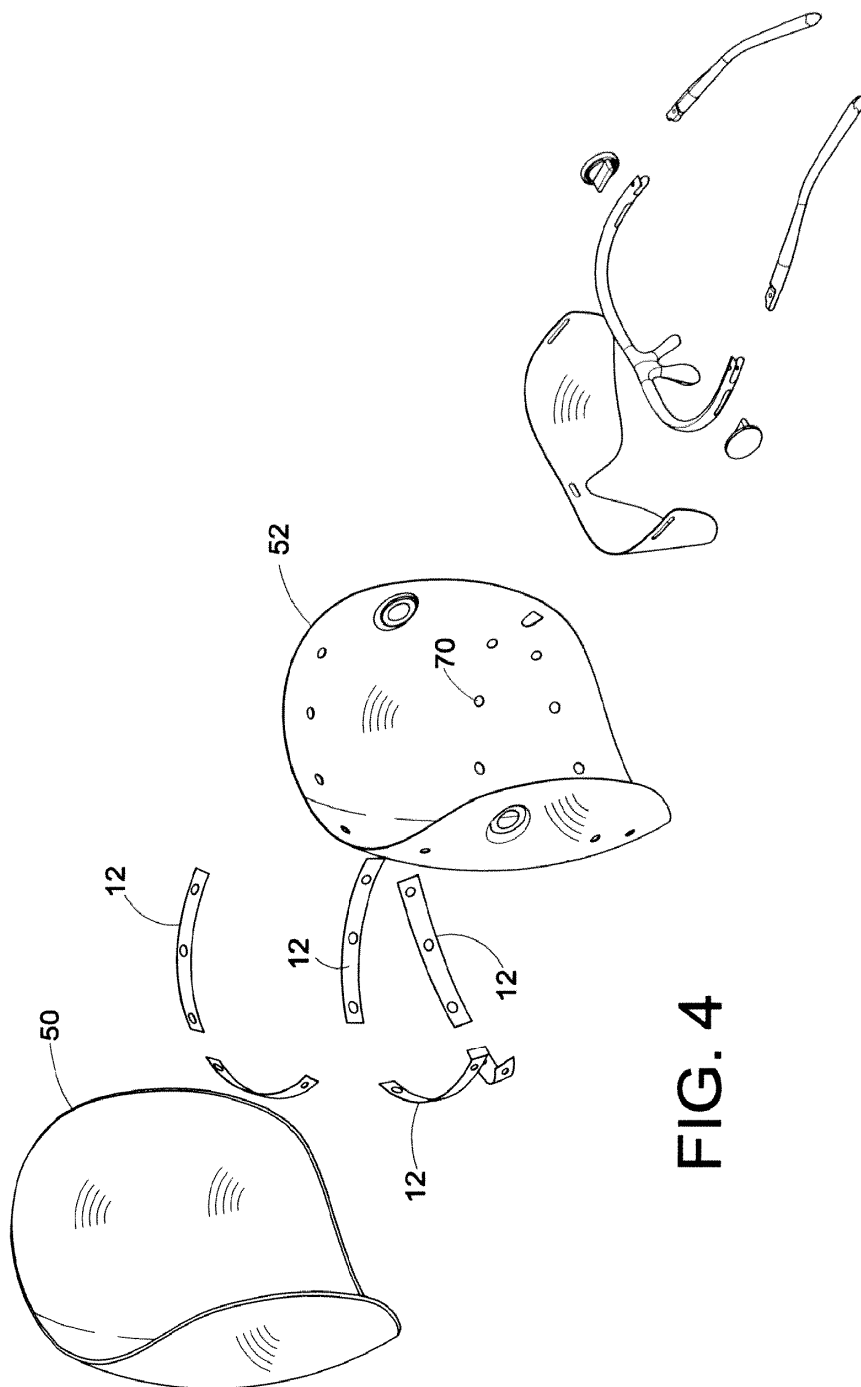


FIG. 4

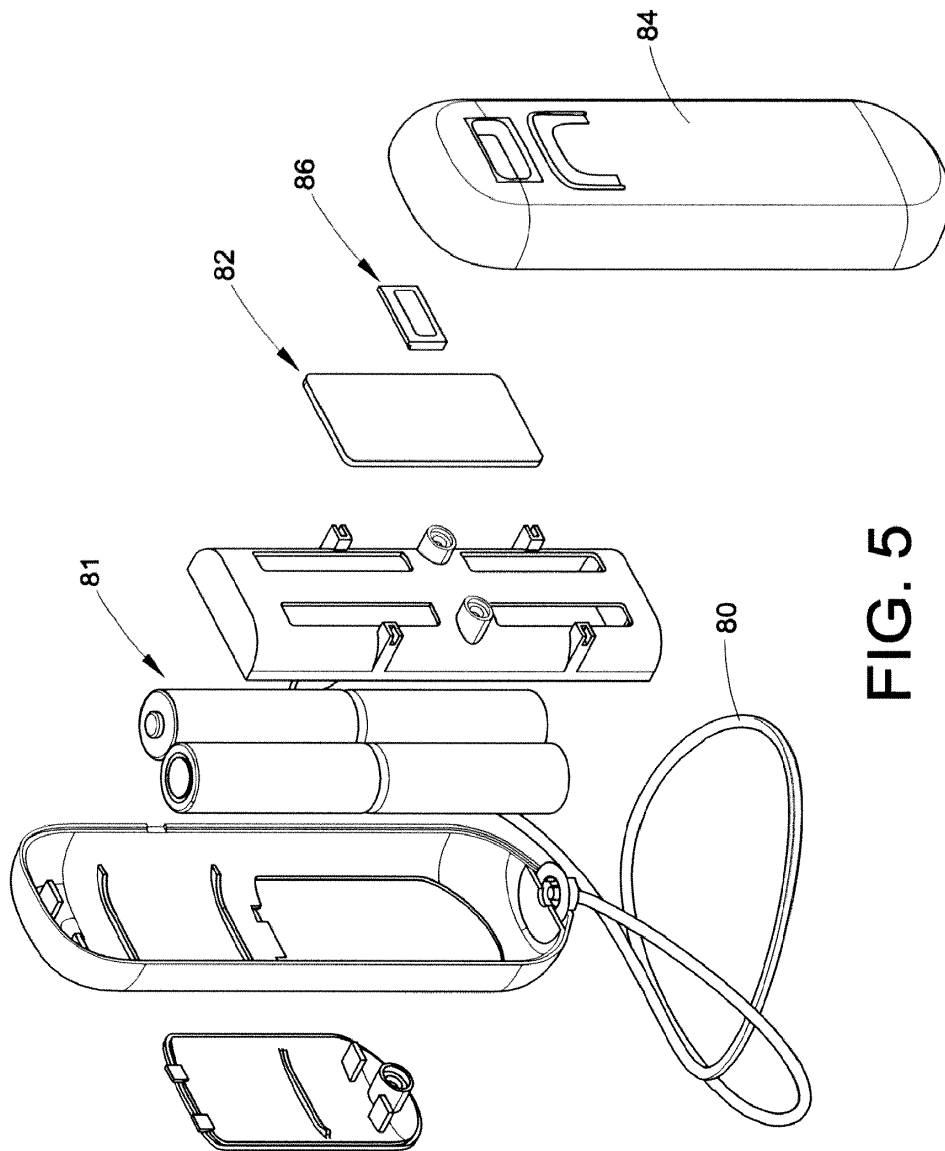
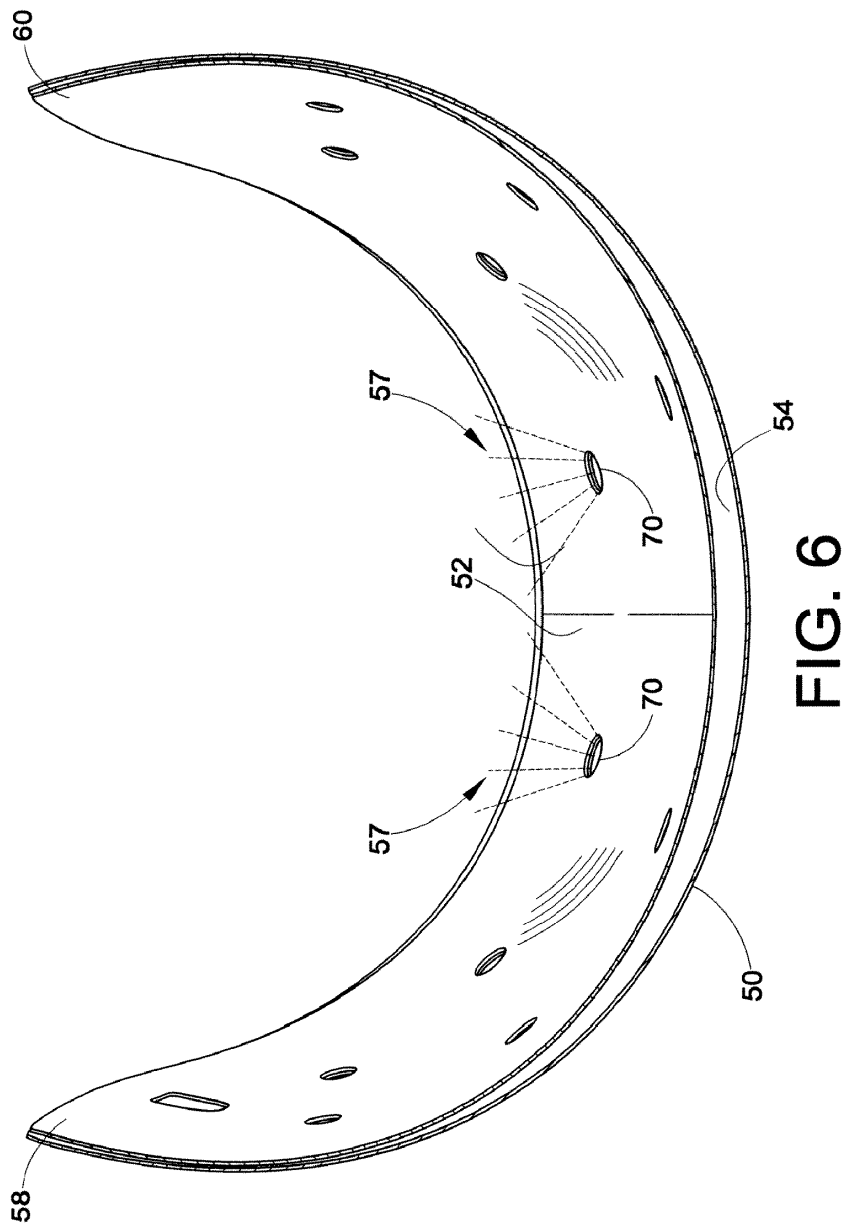


FIG. 5



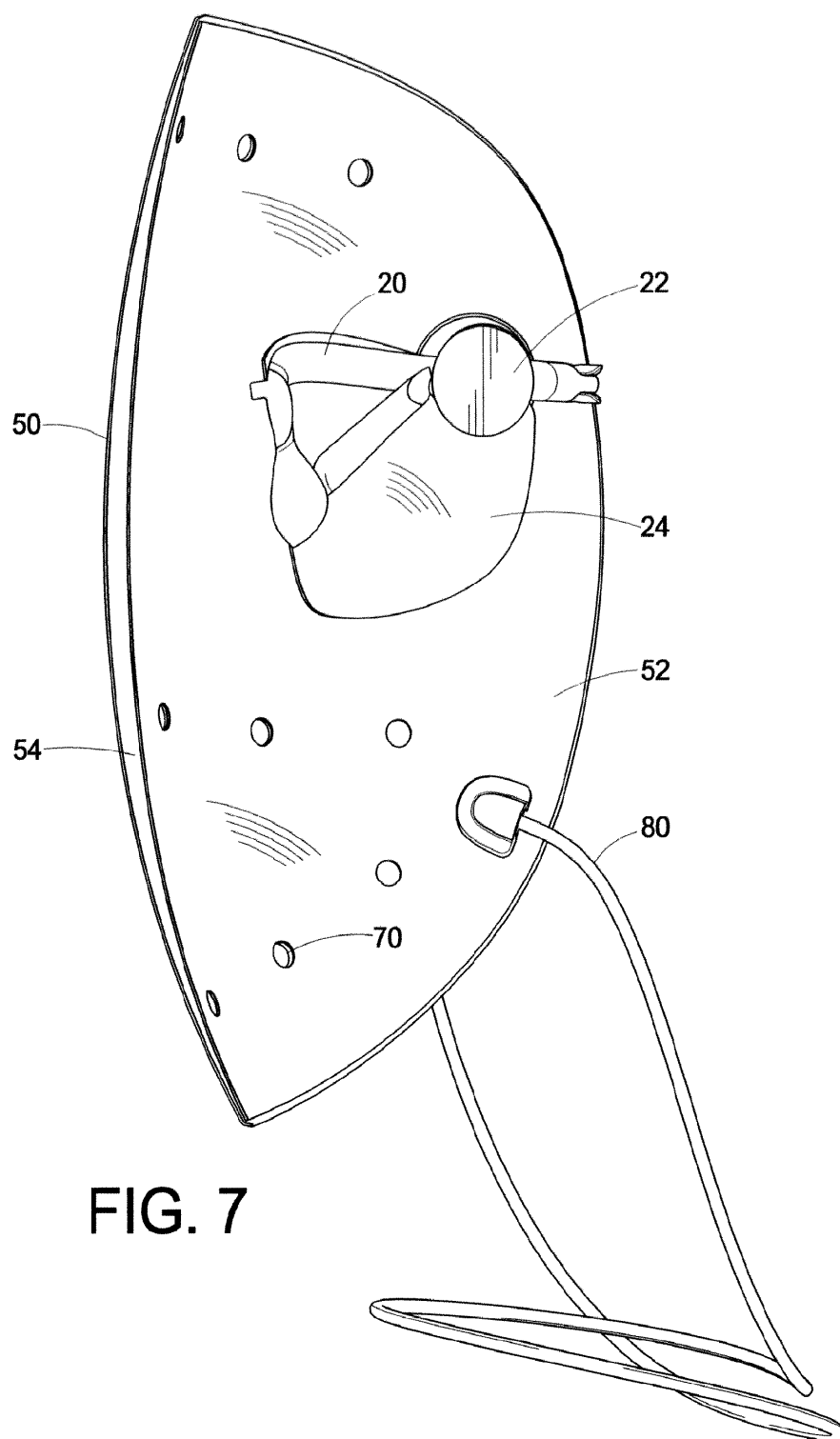


FIG. 7

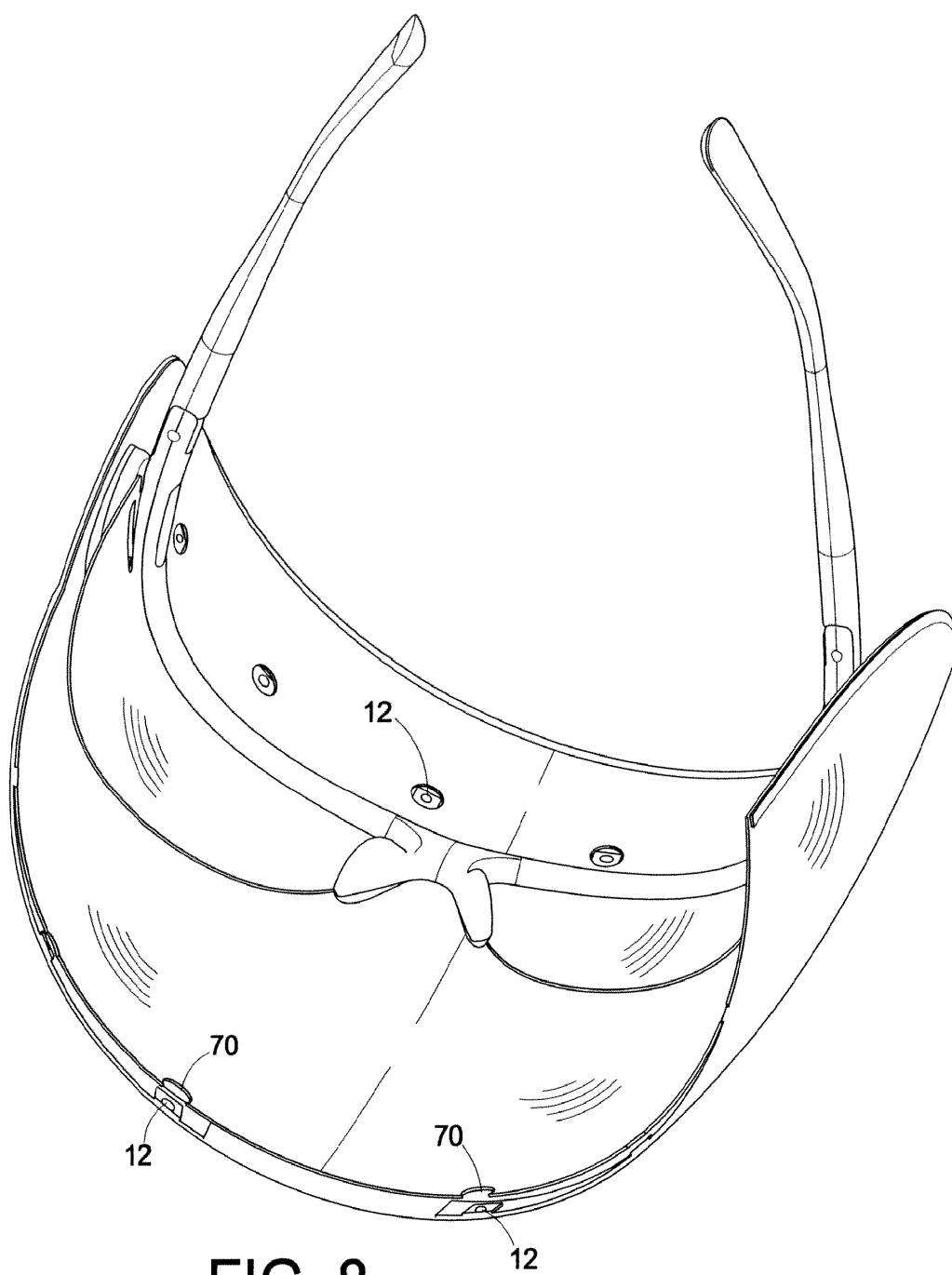
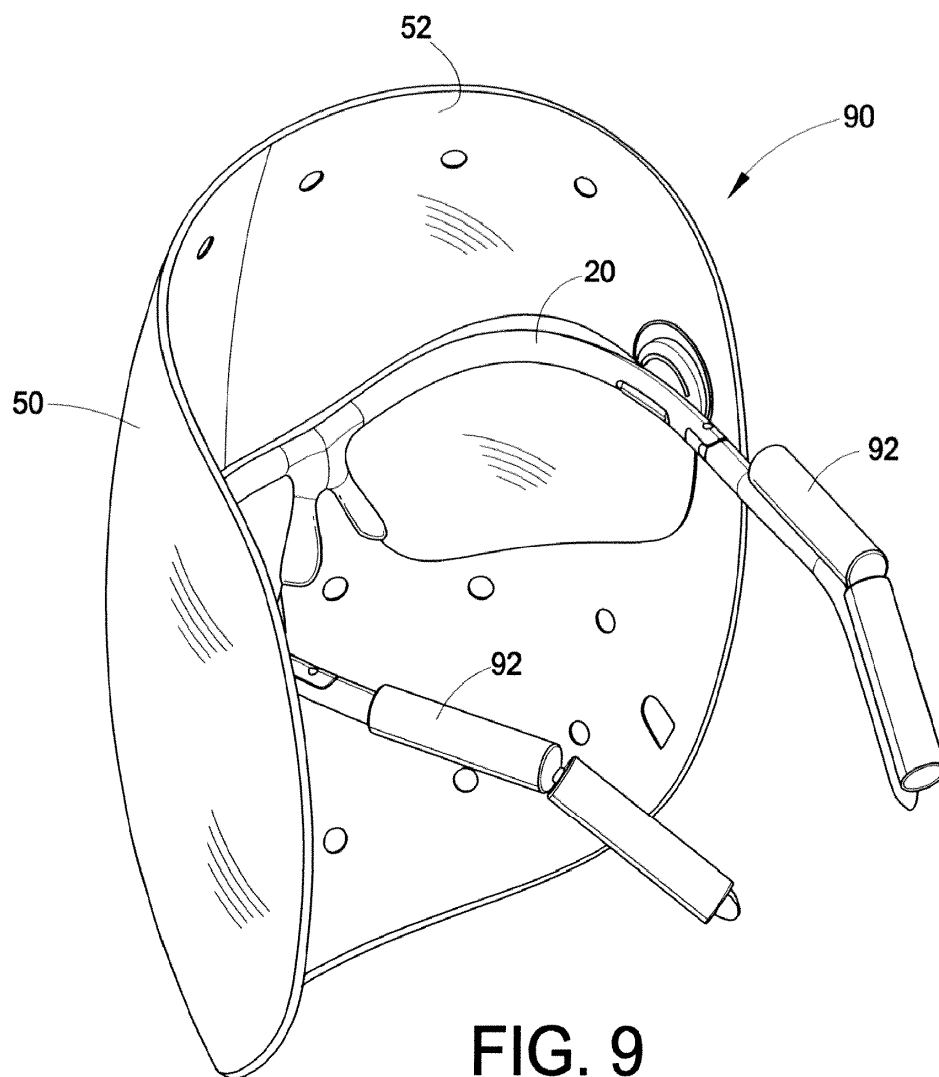
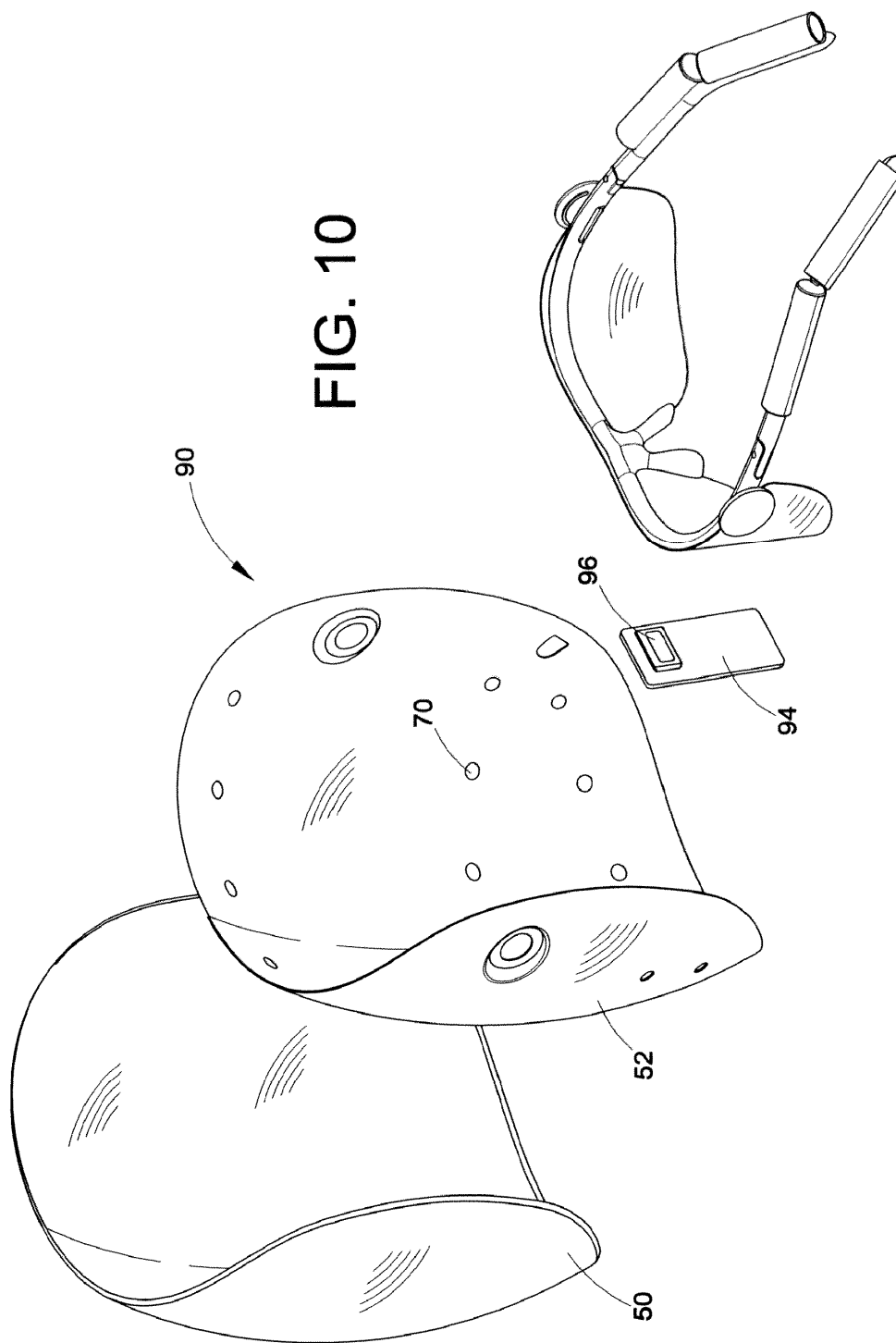


FIG. 8





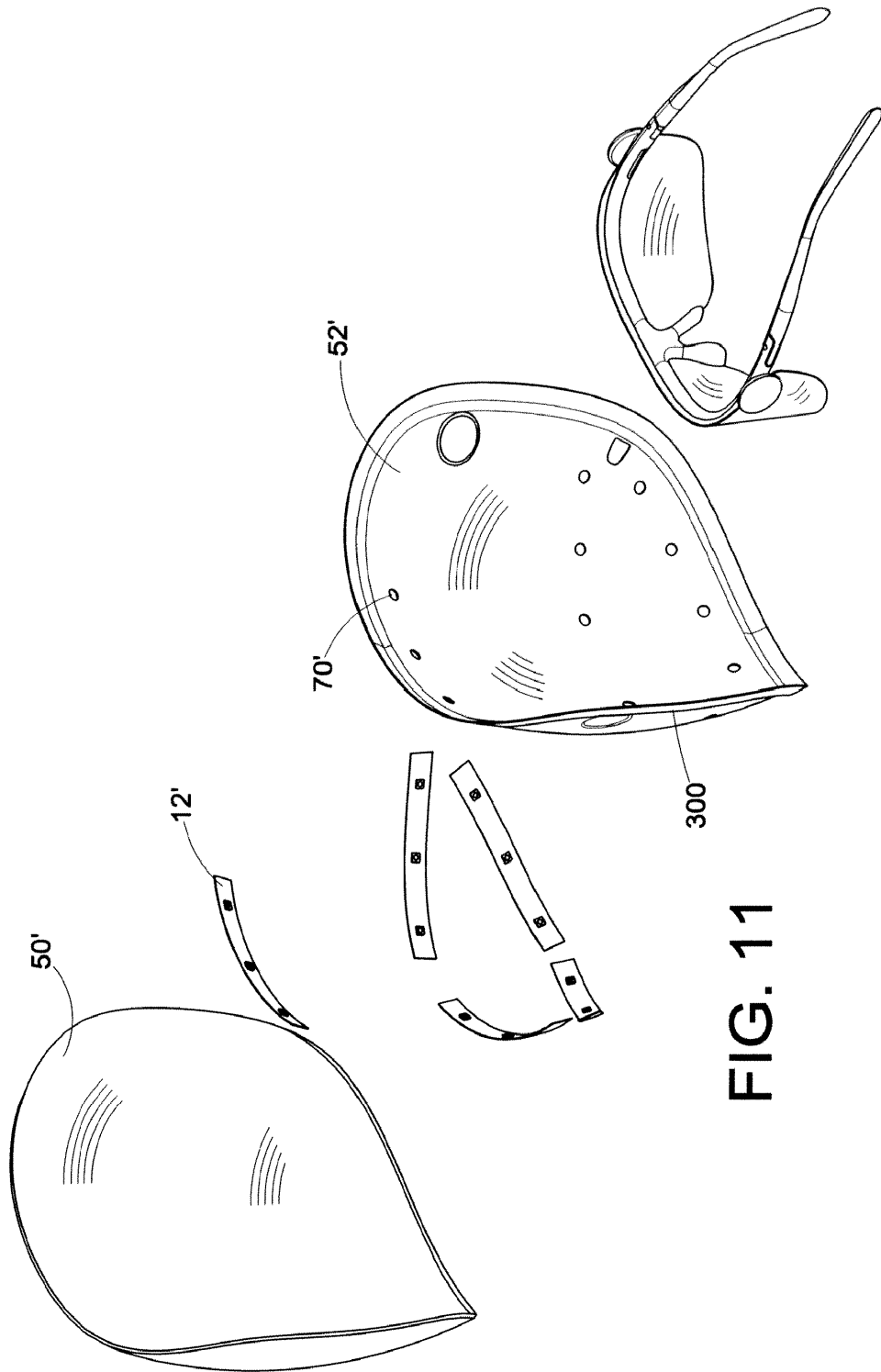


FIG. 11



FIG. 12

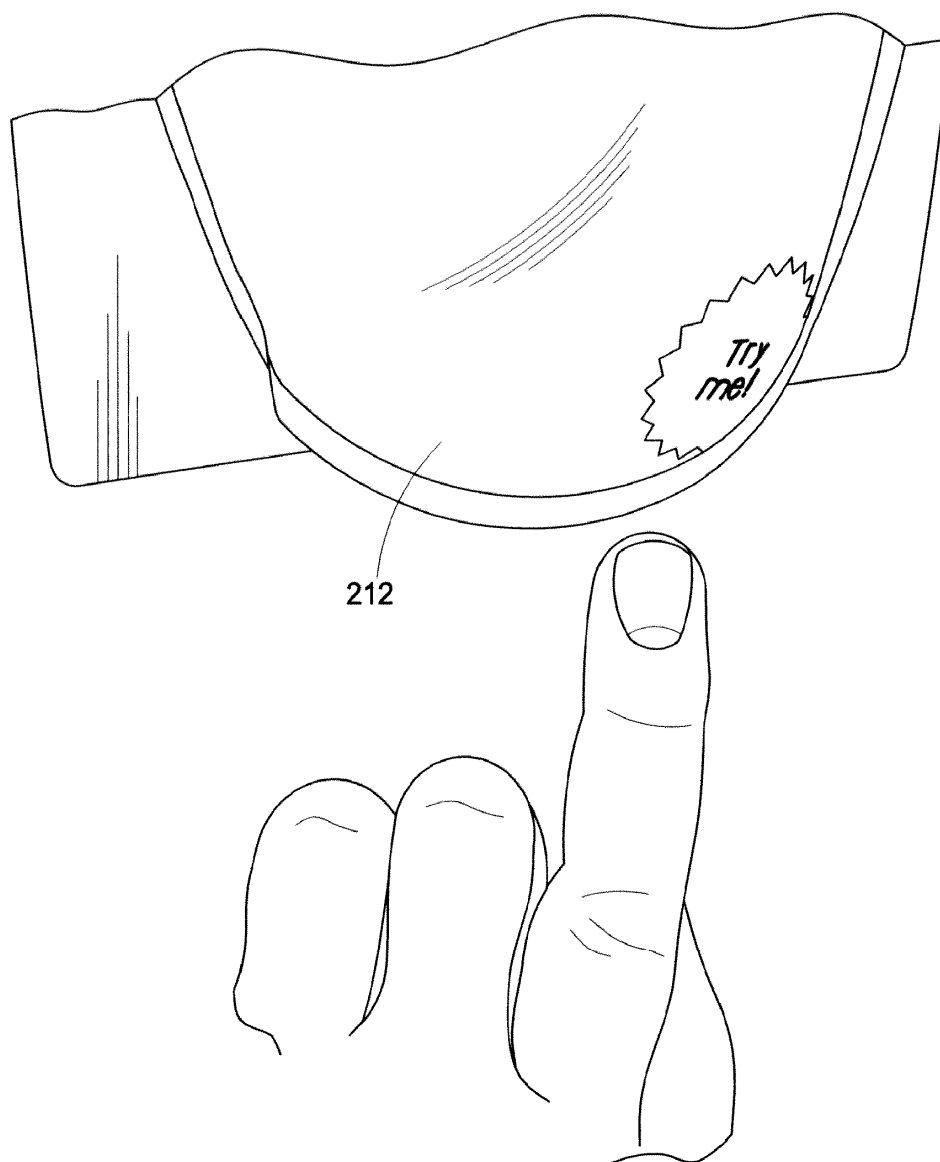
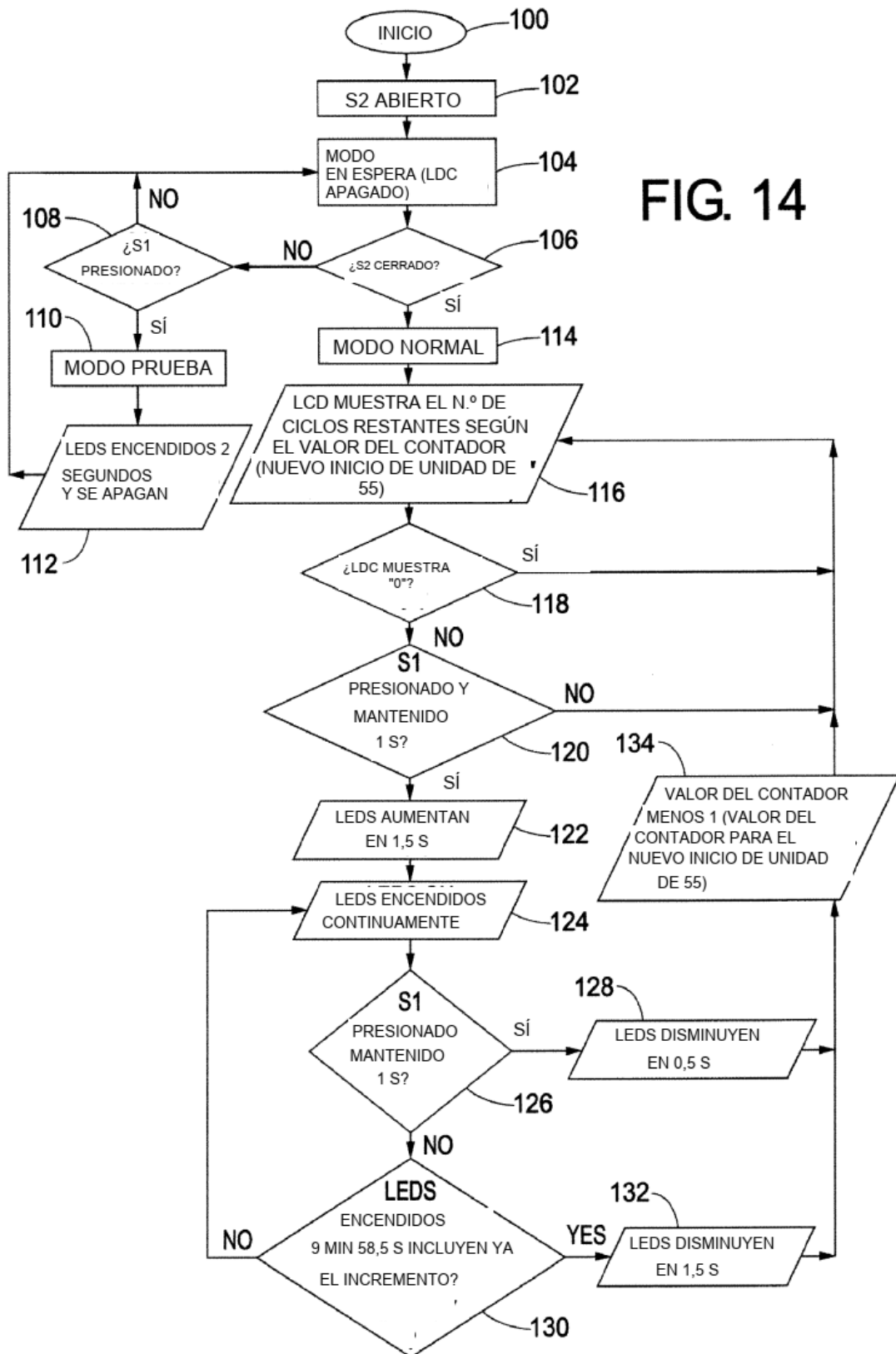
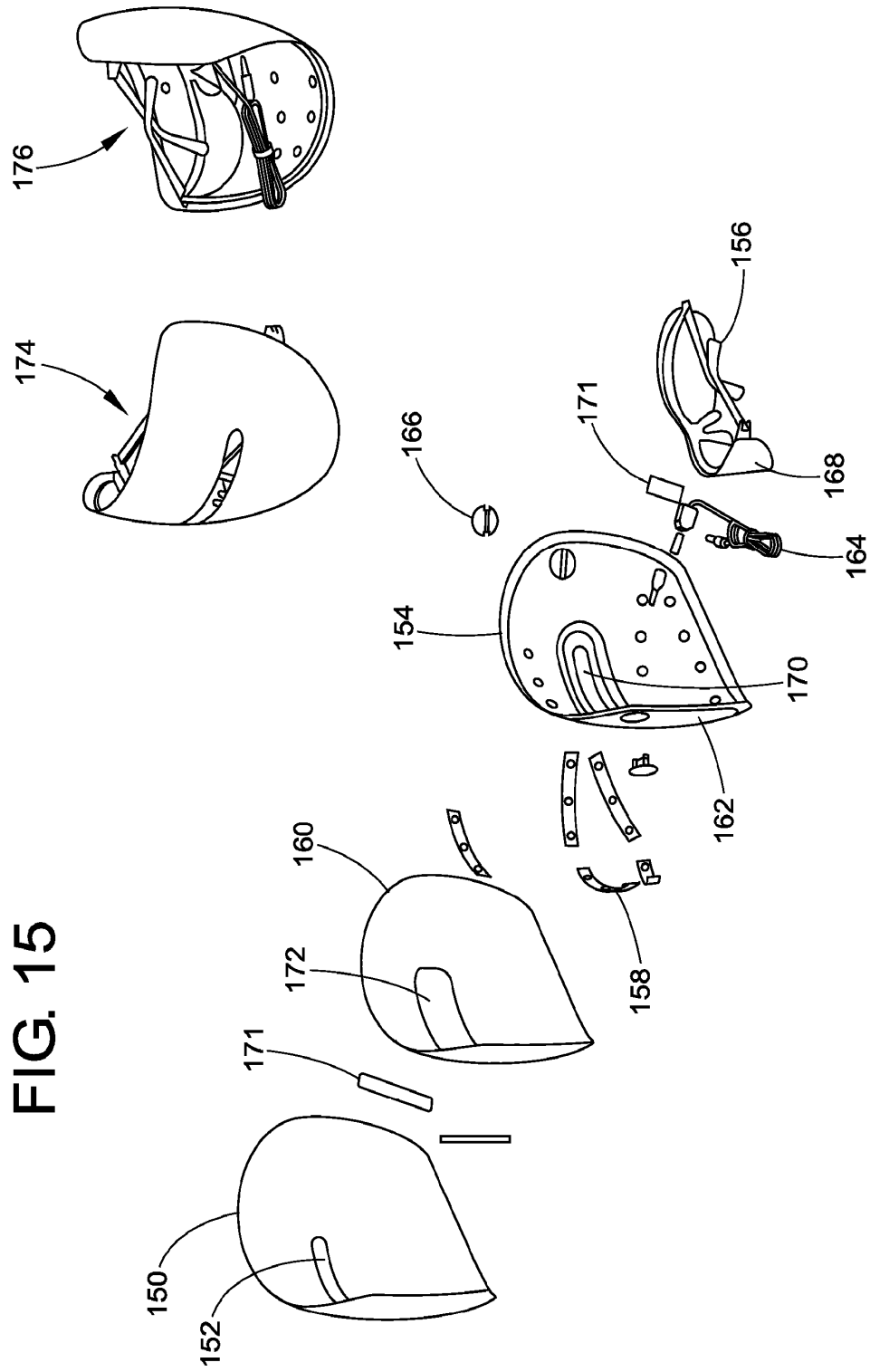


FIG. 13





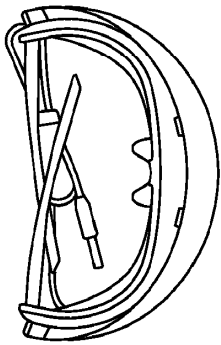


FIG. 16A

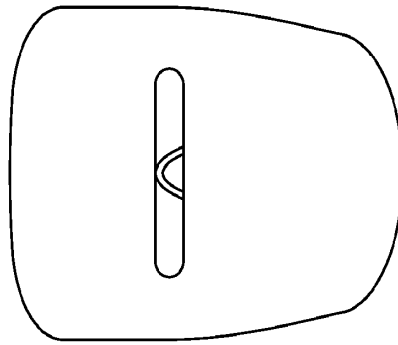


FIG. 16B

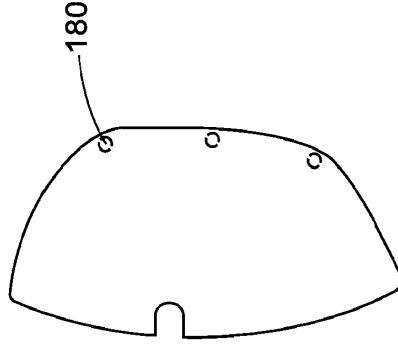


FIG. 16C

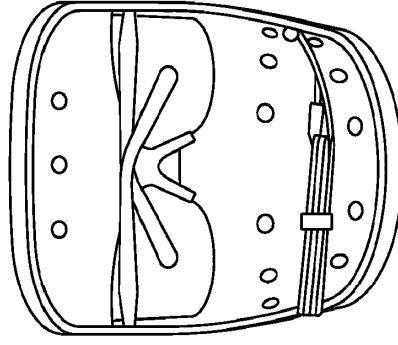


FIG. 16D

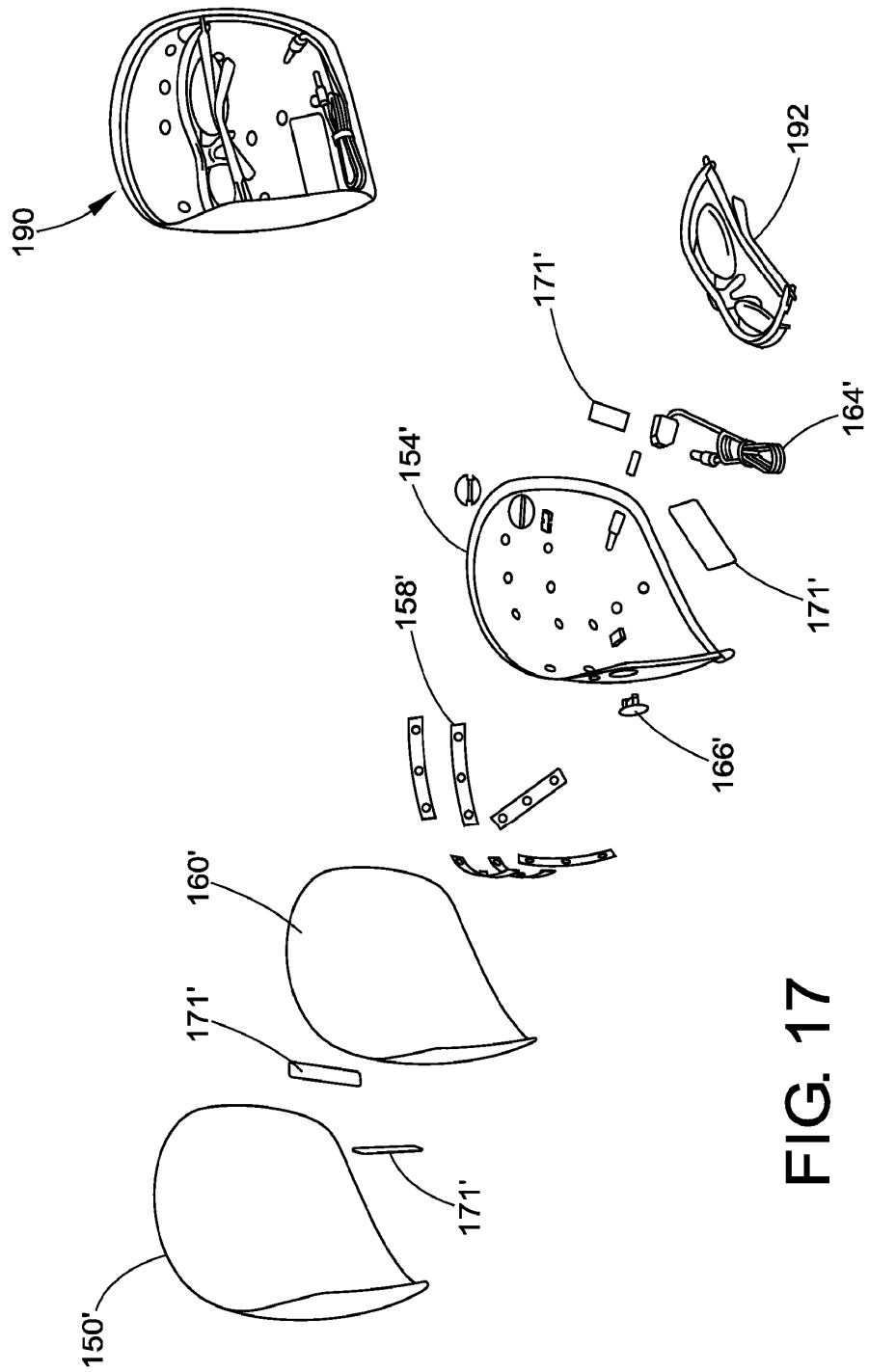


FIG. 17

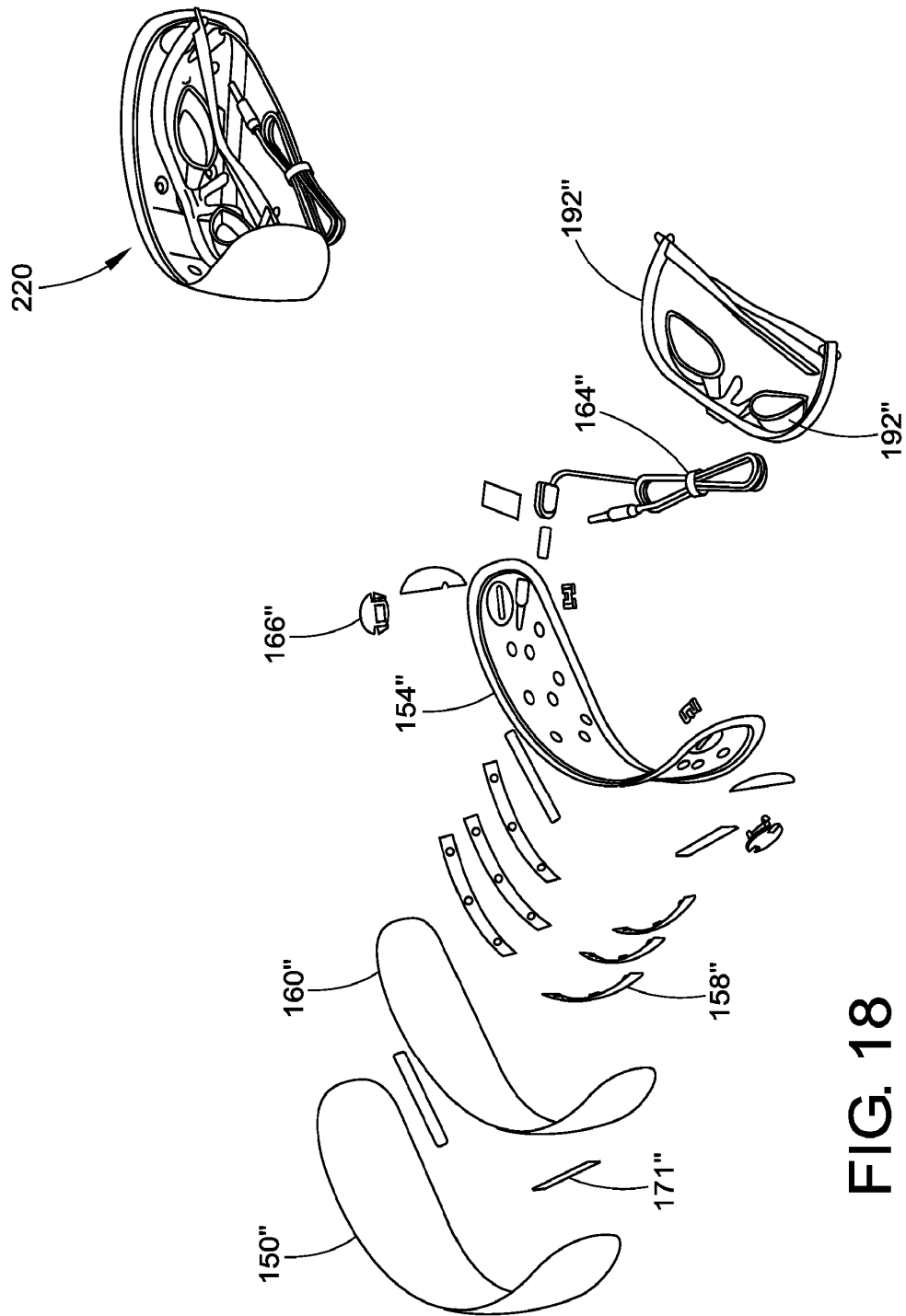


FIG. 18