

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 781 327**

51 Int. Cl.:

A61F 7/00 (2006.01)

A61F 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.04.2016 PCT/US2016/029305**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2016 WO16176175**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.04.2016 E 16724988 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020 EP 3288506**

54 Título: **Calentador de párpados con marco de proyección**

30 Prioridad:

30.04.2015 US 201562155308 P
14.04.2016 US 201615098390

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.09.2020

73 Titular/es:

OCUSOFT, INC. (100.0%)
30444 Southwest Freeway
Rosenberg, Texas 77471-4871, US

72 Inventor/es:

DEVINE, JOHN

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 781 327 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

Calentador de párpados con marco de proyección

Campo técnico

5 Esta divulgación se refiere, en general, a dispositivos de salud, y más específicamente a dispositivos para el tratamiento de ojos y/o párpados humanos.

Técnica anterior

En el ojo humano, la película lagrimal que cubre las superficies oculares se compone de tres capas. La capa más interior en contacto con la superficie ocular es la capa de moco. La capa de moco se compone por muchas mucinas. La capa intermedia que comprende la mayor parte de la película lagrimal es la capa acuosa. La capa acuosa es importante dado que proporciona una capa protectora y la lubricación para evitar la sequedad del ojo. La sequedad del ojo puede causar síntomas tales como picazón, ardor e irritación, lo que puede provocar molestias. La capa más exterior se compone por muchos lípidos conocidos como "meibum" o "sebo". Esta capa lipídica más exterior es muy delgada, típicamente de menos de 250 nm de grosor. La capa lipídica proporciona un recubrimiento protector sobre las capas acuosa y de moco para limitar la velocidad a la que se evaporan estas capas subyacentes. Una mayor tasa de evaporación de la capa acuosa puede causar sequedad del ojo. Por lo tanto, si la capa de lípidos no es suficiente para limitar la velocidad de evaporación de la capa acuosa, puede producirse sequedad del ojo. La capa lipídica también lubrica el párpado durante el parpadeo, lo que evita el ojo seco. Si la capa lipídica puede mejorarse, la velocidad de evaporación disminuye, mejora la lubricación y se logra un alivio parcial o total del estado del ojo seco.

Un entorno que puede contribuir al ojo seco es la cabina de un avión. El interior de una cabina de avión presurizado tiene una humedad relativa muy baja, tal como entre un 10 y un 20 %. Los vuelos largos en avión pueden irritar severamente los ojos y causar el ojo seco.

El ojo seco también puede provocarse por una afección conocida como disfunción de la glándula de meibomio (MGD). Los tratamientos conocidos para la MGD generalmente aplican calor significativo para derretir, aflojar o ablandar las obstrucciones u oclusiones en las glándulas de meibomio. Con respecto a los calentadores eléctricos, un tratamiento oftalmológico conocido se describe en la publicación de patente de Estados Unidos núm. 2007/0060988. El calentador descrito aplica calor al usar una señal eléctrica que requiere del uso de un termopar y un sofisticado sistema de control de retroalimentación para monitorear y ajustar la señal eléctrica para mantener el calor entre 43 y 47 grados C en un ojo durante entre 1 y 10 minutos. Además, el dispositivo utiliza un husillo para ajustar la presión sobre el ojo. Debido a que requiere que deban administrarse y controlarse por un médico o técnico 1) un ajuste de eje roscado o husillo, 2) un calor elevado y 3) una regulación térmica precisa independiente de la temperatura, del tiempo de tratamiento, de la temperatura real y de la presión sobre el ojo para evitar que se queme el párpado o se dañe el propio ojo. Otro calentador se describe en la patente de Estados Unidos núm. 4,261,364. El calentador descrito utiliza un calentador quirúrgico alimentado por baterías que calienta una compresa que se asemeja a un parche ocular para pacientes con cirugía postoftálmica. El calentador se sujeta a una compresa quirúrgica que aplica calor a la cuenca del ojo del paciente. Dado que el calentador 1) es de plástico moldeado no integrado con la compresa, 2) se alimenta por baterías, 3) utiliza cableado para un elemento de calentamiento y 4) calienta una compresa en lugar de un párpado, el resultado es una fuente de calor incómoda y no controlada que no puede controlar cuidadosamente la temperatura que alcanza el propio párpado. Debido a estos factores, el tiempo de tratamiento, la temperatura real y la presión sobre el ojo también deben administrarse y controlarse por un médico o técnico para evitar que se queme el párpado o se dañe el ojo. El documento WO2015006115 se considera que es la técnica anterior más cercana y divulga el preámbulo de acuerdo con la reivindicación independiente 1; divulga un calentador de párpados con máscara de proyección que comprende un elemento de calentamiento y una máscara colocada alrededor de la cabeza que usa una correa y el elemento de calentamiento unido a la máscara mediante el uso de una pluralidad de separadores flexibles.

Breve descripción de los dibujos

45 La Figura 1 ilustra una vista frontal de un antifaz usada por un humano.

La Figura 2 ilustra una vista frontal de un antifaz adaptado para recibir energía de un puerto de bus serie universal (USB).

La Figura 3 ilustra una vista frontal de un elemento de calentamiento adecuado para su uso en los antifaces de las Figuras 1 y 2.

50 La Figura 4 ilustra una vista frontal de una porción del elemento de calentamiento de la Figura 3.

La Figura 5 ilustra una vista frontal de una porción del antifaz de la Figura 1 que incluye un conjunto del núcleo del antifaz.

La Figura 6 ilustra una vista en perspectiva de un conjunto del núcleo del antifaz.

La Figura 7 ilustra en un diagrama de bloques parcial y una forma esquemática parcial de un diagrama eléctrico de un antifaz de acuerdo con otras realizaciones.

La Figura 8 ilustra una vista en perspectiva de un conjunto del núcleo del antifaz.

La Figura 9 ilustra una vista en perspectiva de un calentador de párpados con marco de proyección 900.

5 La Figura 10 es una vista frontal del calentador de párpados con marco de proyección de la Figura 9 usado por un humano de acuerdo con algunas realizaciones.

La Figura 11 es una vista frontal del marco de proyección del calentador de párpados con marco de proyección de la Figura 9.

10 La Figura 12 es una vista desde arriba en perspectiva frontal derecha del marco de proyección del calentador de párpados con marco de proyección de la Figura 9.

La Figura 13 es una vista desde arriba del marco de proyección del calentador de párpados con marco de proyección de la Figura 9.

La Figura 14 es una vista lateral izquierda del marco de proyección del calentador de párpados con marco de proyección de la Figura 9.

15 La Figura 15 es una vista desde arriba en perspectiva frontal izquierda del marco de proyección del calentador de párpados con marco de proyección de la Figura 9.

La Figura 16 es una vista desde arriba en perspectiva frontal izquierda del marco de proyección del calentador de párpados con marco de proyección de la Figura 9 cuando se dobla.

20 La Figura 17 es una vista desde arriba en perspectiva posterior izquierda del marco de proyección del calentador de párpados con marco de proyección de la Figura 9.

En la siguiente descripción, el uso de los mismos números de referencia en diferentes dibujos indica elementos similares o idénticos. Además, a menos que se indique de cualquier otra manera, la palabra "acoplado" y sus formas verbales asociadas incluyen tanto conexión directa como conexión eléctrica indirecta por medios conocidos en la técnica, y a menos que se indique de cualquier otra manera, cualquier descripción de la conexión directa implica realizaciones alternativas que utilizan también formas adecuadas de conexión eléctrica indirecta.

25

Descripción de las realizaciones

La Figura 1 ilustra una vista frontal de un antifaz 100 usado por un humano 15. El antifaz 100 incluye un conjunto del núcleo del antifaz 110 rodeado por un recubrimiento 120 y unido justo por encima de las orejas mediante el uso de una banda 130 fabricada de un material flexible adecuado tal como un elastómero (comúnmente denominado elástico). El antifaz 100 tiene un conjunto de dos cables aislados 140 unidos al conjunto del núcleo del antifaz 110 en el lado izquierdo (desde la perspectiva del portador) para la conexión a una fuente de energía adecuada como se explicará más adelante.

30

En general, el antifaz 100 está destinado a mejorar el ojo seco y, por lo tanto, aplica una menor cantidad de calor que los dispositivos de tratamiento oftalmológico para la MGD conocidos. En el ejemplo ilustrado, el antifaz 100 aumenta la temperatura de la superficie de los párpados en aproximadamente 3-5 grados Celsius (°C) a aproximadamente 40 °C, y siempre los mantiene a o por debajo de 43 °C. Esta temperatura más baja permite al portador usar el antifaz 100 durante un periodo de tiempo prolongado y posiblemente indefinido sin daños o molestias en los ojos. Por lo tanto, es apropiado para su uso por un viajero aéreo que puede quedarse dormido y no quitársela después de 10 minutos. Como se explicará a continuación, el antifaz 100 usa un sistema de calentamiento resistivo que produce una temperatura relativamente constante y solo requiere la aplicación de una tensión de CC relativamente estable, sin la necesidad de retroalimentación térmica. Por lo tanto, el antifaz 100 puede usarse con varias fuentes de alimentación y se puede fabricar a bajo precio.

35

40

El recubrimiento 120 se extiende y retiene de manera efectiva el calor generado por el conjunto del núcleo del antifaz 110 a lo largo de toda la superficie de los párpados, permitiendo una baja disipación de potencia. En un ejemplo, el recubrimiento 120 se fabrica de tela de algodón. Cuando se alimenta con una fuente de alimentación de CC de 5,0 voltios, el recubrimiento 120 se fabrica preferentemente con tela de algodón de aproximadamente 0,25 mm de grosor. Cuando se alimenta con una fuente de alimentación de CC de 6,0 voltios, el recubrimiento 120 se fabrica preferentemente con tela de algodón de aproximadamente 0,51 mm de grosor. El antifaz 100 es una máscara manos libres que aplica calor a ambos ojos y no requiere de un médico o técnico para su administración. Además, puede ajustarse para diferentes portadores como se describirá más adelante.

45

50

La Figura 2 ilustra una vista frontal de un antifaz 200 adaptado para recibir energía de un puerto de bus serie universal (USB). El antifaz 200 incluye un conjunto del núcleo del antifaz 210 rodeado por un recubrimiento 220 y conectado a una banda 230 fabricada de un material adecuado tal como elástico. Por lo tanto, el antifaz 200 puede ajustarse a una

variedad de diferentes tamaños de cabeza, distancias interpalprebrales y alturas de puente nasal. El antifaz 200 tiene un cable 240 que tiene dos cables aislados. El cable 240 tiene un primer extremo acoplado al conjunto del núcleo del antifaz 210 en el lado izquierdo (desde la perspectiva del portador) y un segundo extremo acoplado eléctrica y mecánicamente a un conector USB 242. En este ejemplo, el antifaz 200 es capaz de conectarse y recibir energía de una salida USB como la de un ordenador portátil. Por lo tanto, el usuario puede alimentar el antifaz 200 mediante el uso de la batería del ordenador portátil. Las baterías típicas de los ordenadores portátiles se forman con tecnología de iones de litio o polímero de litio que proporciona suficiente capacidad para alimentar el antifaz durante un período prolongado de tiempo. Además, algunos vuelos de aerolíneas comerciales proporcionan un conector de alimentación en el asiento que permite que el ordenador portátil se alimente de la fuente de alimentación del avión, lo que evita agotar la carga de la batería.

En otro ejemplo, el conector 242 podría ser un conector que cumpla sustancialmente con la norma ANSI/SAE J563 del Instituto Nacional de Normalización Estadounidense/Sociedad de Ingenieros Automotrices. Este tipo de conector permite el uso, por ejemplo, por pasajeros en la mayoría de los automóviles y viajeros aéreos con adaptadores eléctricos de corriente en el asiento ahora disponibles en muchos aviones comerciales.

La Figura 3 ilustra una vista frontal de un elemento de calentamiento 300 adecuado para su uso en los antifaces de las Figuras 1 y 2. El elemento de calentamiento 300 incluye dos porciones en forma de ojo 310 y 330 separadas por una porción central 320. La porción en forma de ojo 310 se conecta a los cables 140 y tiene un conductor interno dispuesto en un patrón que se diseña para producir calor, como se explicará más adelante. La porción en forma de ojo 330 tiene un patrón conductor interno similar a la porción en forma de ojo 310. La porción central 320 tiene un conductor que no está diseñado para producir calor y conecta eléctricamente las porciones en forma de ojo 310 y 330.

En un ejemplo, el elemento de calentamiento 300 está dimensionado para un adulto típico. Cada porción en forma de ojo tiene un diámetro más largo etiquetado "d1" de aproximadamente 25,0-27,0 mm, y un diámetro más corto etiquetado "d2" de aproximadamente 14,0-17,0 mm. La porción central 320 tiene una longitud etiquetada "L" de aproximadamente 66-67 mm, y un ancho etiquetado W de aproximadamente 3-4 mm.

La Figura 4 ilustra una vista frontal de una porción 400 del elemento de calentamiento 300 de la Figura 3. La porción 400 muestra la porción en forma de ojo 310, que incluye un primer extremo 410 en la porción central, y un segundo extremo 440 para la unión física y mecánica de los cables 140 a los extremos respectivos de un conductor 430. El conductor 430 se dispone en un patrón sinuoso para aumentar la resistencia y por lo tanto, disipar y distribuir el calor. El patrón sinuoso está rodeado por un sustrato flexible 420. El sustrato flexible 420 es un sustrato de película de poliimida delgada que tiene un grosor de aproximadamente 0,33 milímetros (mm), que proporciona una larga vida útil de flexión y capacidad para resistir los procesos de grabado de metales. En un ejemplo, el conductor 430 es una traza formada con una aleación de níquel. Esta puede formarse sobre el sustrato flexible 420 mediante cualquier proceso adecuado, tal como depositar una capa de manta, aplicar una máscara y grabar el patrón sinuoso en base a la máscara.

La Figura 5 ilustra una vista frontal de una porción del antifaz de la Figura 1 que incluye un conjunto del núcleo del antifaz 500. El conjunto del núcleo del antifaz 500 incluye un miembro de soporte 510 unido al primer y segundo extremos de la banda 130. El miembro de soporte 510 a su vez tiene dos porciones en forma de ojo 512 y 514, respectivamente, separadas por una sección central rectangular 516 y rodeadas por los extremos rectangulares para la unión a la banda 130. La sección central 516 tiene una curva en el centro para formar el antifaz alrededor del puente de la nariz del portador. El miembro de soporte 510 se forma de cualquier material semirrígido adecuado para mantener el elemento de calentamiento sustancialmente en su lugar sobre los ojos del portador. En algunos ejemplos, el material semirrígido se forma con aluminio que tiene un grosor de aproximadamente 0,010 y a aproximadamente 0,016 mm. Por lo tanto, puede ajustarse por el usuario para diferentes tamaños de cabeza, distancias interpalprebrales y alturas de puente nasal. El conjunto del núcleo del antifaz 500 también incluye un aislante de espuma 520 en el lado del miembro de soporte 510 más cercano al portador.

La Figura 6 ilustra una vista en perspectiva 600 del conjunto del núcleo del antifaz 500 de la Figura 5. Como se muestra en la Figura 6, el conjunto del núcleo del antifaz 600 incluye el miembro de soporte 510 y el elemento de calentamiento 300 separados por un aislante de espuma 520 que aplica presión para presionar suavemente el elemento de calentamiento 300 contra los ojos del portador. El aislante de espuma 520 se une al miembro de soporte 510 por un adhesivo 610 que puede ser cualquier adhesivo o pegamento hipoalérgico adecuado que se adhiera al miembro de soporte 510 y al aislante de espuma 520. Se usa un adhesivo hipoalérgico similar para unir el elemento de calentamiento 300 al aislante de espuma 520.

La Figura 7 ilustra en un diagrama de bloques parcial y una forma esquemática parcial de un diagrama eléctrico de un sistema de antifaz 700 de acuerdo con un ejemplo. El sistema de antifaz 700 incluye una fuente de alimentación regulada 710 y un elemento de calentamiento 720 modelado como las resistencias 722 y 724 representativas de la resistencia del conductor sinuoso correspondiente a las dos porciones en forma de ojo. El sistema de antifaz 700 utiliza una fuente de alimentación regulada 710 para conectarse a una alimentación de la red de corriente alterna (CA) y, por lo tanto, el sistema de antifaz 700 es adecuado para uso doméstico. La fuente de alimentación regulada 710 incluye un cable 712 que tiene un primer extremo conectado a un enchufe de CA 714, y un segundo extremo conectado a un convertidor de CA-CC 716. El convertidor de CA-CC 716 es un convertidor de bajo costo formado con un

transformador, un regulador de conmutación fuera de línea y un pequeño número de componentes discretos (no se muestran en la Figura 7) y proporciona una tensión de salida de 6 voltios \pm 10 %.

5 El sistema de antifaz 700 genera calor mediante el uso de elementos de calentamiento resistivos, y es un sistema de alimentación anticipada que no requiere de una retroalimentación térmica complicada para regular la temperatura en la superficie de los párpados del portador a una temperatura precisa. Además, el recubrimiento dispersa el calor de manera uniforme sobre los párpados y proporciona la estabilidad de la temperatura. Finalmente, la baja disipación de energía la hace adecuada para su uso con dispositivos alimentados por batería, tales como ordenadores portátiles, durante un período prolongado de tiempo.

10 La Figura 8 ilustra una vista en perspectiva de un conjunto del núcleo del antifaz 800 de acuerdo con otro ejemplo. El conjunto del núcleo del antifaz 800 incluye generalmente un miembro de soporte 820, un conjunto de separadores 840 y un elemento de calentamiento 850. El miembro de soporte 820 está debajo del elemento de calentamiento 850 e incluye generalmente una primera porción de unión a la banda 821, una primera porción lateral 822, una primera porción en forma de ojo 823, una porción central de nariz 824, una segunda porción en forma de ojo 825, una segunda porción lateral 826, y una segunda porción de unión a la banda 827. La primera porción de unión a la banda 821 tiene dos ranuras rectangulares verticales 831 grabadas o estampadas en la misma, y la segunda porción de unión a la banda 827 también tiene dos ranuras rectangulares verticales 832 grabadas o estampadas en la misma. Un primer extremo de la banda se inserta en el interior de una de las ranuras rectangulares 831 y luego hace un bucle a través de la ranura más exterior de las ranuras rectangulares verticales 831. Igualmente, un segundo extremo de la banda se inserta en el interior de una de las ranuras rectangulares verticales 832 y luego se hace un bucle a través de la ranura más exterior de las ranuras rectangulares verticales 832. La elasticidad de las bandas permite al usuario asegurar el conjunto del núcleo del antifaz 800 cómodamente a su cabeza. Se proporciona una abertura 833 para conectar y enrutar los cables al elemento de calentamiento 850 lejos de la cabeza del usuario.

25 Los separadores 840 incluyen los separadores 842, 844, 846 y 848. Cada separador se fabrica de un material suave y flexible, tal como espuma, y se une al miembro de soporte 820 a los lados de las porciones en forma de ojo 823 y 825 mediante el uso de un adhesivo adecuado. Igualmente, los otros extremos de los separadores 840 se unen a las porciones correspondientes del elemento de calentamiento 850. En el ejemplo mostrado en la Figura 8, los separadores exteriores 842 y 848 son más anchos que los separadores internos 844 y 846.

30 El elemento de calentamiento 850 incluye un primer extremo 851, una primera porción en forma de ojo 852, una porción central 853, una segunda porción en forma de ojo 854 y un segundo extremo 855. Las porciones en forma de ojo 852 y 854 tienen sustancialmente el mismo tamaño y forma de las porciones en forma de ojo 823 y 825 del miembro de soporte 820. El segundo extremo 855 tiene contactos expuestos para la conexión a un cable. El elemento de calentamiento 850 puede formarse mediante el uso de un conductor sinuoso como se describió anteriormente. En este ejemplo adicional, el elemento de calentamiento 850 calienta la superficie del párpado a una temperatura de aproximadamente 40 °C.

35 Durante la construcción del conjunto del núcleo del antifaz 800, las porciones centrales 824 y 853 del miembro de soporte 820 y el elemento de calentamiento 850, respectivamente, se doblan para corresponder a la forma de una nariz humana. Además, cada uno de los extremos 851 y 855 del elemento de calentamiento 850 se dobla para ajustarse alrededor del lado exterior de uno de los separadores 842 y 848 correspondientes. El extremo del cable opuesto al conector se inserta a través de la abertura 833 y se pega al interior del miembro de soporte 820, y se une eléctrica y físicamente a los contactos del segundo extremo 855 del elemento de calentamiento 850, tal como mediante soldadura.

40 El conjunto del núcleo del antifaz 800 usa los separadores 840 para disponer los lados delanteros de las porciones en forma de ojo 852 y 854 adyacentes a la superficie de los ojos, mientras suspende sus lados traseros en el espacio libre. Además, los separadores 840 se forman de un material blando y flexible tal como espuma para disponer suavemente el elemento de calentamiento 850 adyacente a los ojos. Al evitar ejercer una presión significativa sobre los párpados, el conjunto del núcleo del antifaz 800 permite al usuario usar el antifaz durante largos períodos de tiempo sin incomodar ni dañar las córneas del usuario. Además, el conjunto del núcleo del antifaz 800 no usa un recubrimiento, lo que reduce el costo del producto y le da al antifaz la apariencia de gafas usadas en cabinas de bronceado.

50 Los conjuntos del núcleo del antifaz similar al conjunto del núcleo del antifaz 800 pueden usarse con varios diseños de armazón para formar un antifaz ponible. En un ejemplo descrito a continuación, el antifaz ponible proporciona los beneficios del calentamiento de los párpados a baja temperatura como se describió anteriormente, y también es cómodo, ponible, de posible fabricación y proporciona un ajuste universal para los diferentes usuarios. Por ejemplo, el conjunto del núcleo del antifaz 800 puede usarse para formar un calentador de párpados con marco de proyección. Ahora se describirá una realización de tal calentador de párpados con marco de proyección.

55 La Figura 9 ilustra una vista en perspectiva de un calentador de párpados con marco de proyección 900. El calentador de párpados con marco de proyección 900 incluye generalmente el elemento de calentamiento 850 construido sustancialmente como se describió anteriormente, y además incluye generalmente una porción de sien izquierda 910, un miembro de unión izquierdo 920, un miembro de esquina izquierdo 930, una porción del armazón del párpado

izquierdo 940, una porción intermedia del armazón 950, una porción del armazón del párpado derecho 960, un miembro de esquina derecha 970, un miembro de unión derecha 980 y una porción de sien derecha 990.

5 La porción de sien izquierda 910 incluye una porción frontal 912, una porción posterior 914 y un bucle 916. La porción frontal 912 es generalmente recta y tiene un extremo frontal ligeramente ahusado con un pequeño pasador redondo que sobresale ligeramente, no visible en la Figura 9. La porción posterior 914 se curva hacia abajo para ajustarse sobre el lóbulo izquierdo de la oreja y hacia dentro para proporcionar un anclaje adicional en la parte posterior de la cabeza del usuario. El bucle 916 permite que el cable 905 se mueva libremente mientras mantiene el cable 905 por encima de la oreja. Esta propiedad permite que el peso del cable aumente la fuerza hacia abajo sobre la oreja, mejorando la estabilidad, y también permite que la porción de sien izquierda 910 se ajuste dentro del miembro de unión izquierdo 920 sin trabar el cable.

10 El miembro de unión izquierdo 920 se ajusta sobre la porción cónica de la porción frontal 912 en una localización ajustable establecida cuando el pasador de la porción de sien izquierda 910 se alinea con los agujeros laterales del miembro de unión izquierdo 920 (no visible en la Figura 9). El miembro de unión izquierdo 920 incluye una porción de bisagra 922 y guías de cable 924, 926 y 928. La porción de bisagra 922 incluye un pasador vertical, no visible en la Figura 9. El miembro de unión izquierdo 920 usa las guías de cable 924, 926 y 928 para unir un cable 905 a la porción de sien izquierda 910 y para asegurar el cable 905 con un alivio de tracción adecuado.

15 El miembro de esquina izquierda 930 separa la porción de bisagra 922 del elemento de calentamiento 850, de manera que la porción de sien izquierda 910 y el miembro de unión izquierdo 920 pueden plegarse hacia dentro para un plegado y almacenamiento compactos. El miembro de esquina izquierda 930 también forma una curva en aproximadamente un ángulo recto e incluye un agujero, no visible en la Figura 9, para permitir que el cable 905 se conecte al elemento de calentamiento 850.

20 La porción del armazón del párpado izquierdo 940 se une al miembro de esquina izquierda 930 e incluye un receptáculo del separador externo 942, un receptáculo del separador interno 944 y un recubrimiento biselada en forma de ojo 946 localizada en el medio. Una porción central de la porción del armazón del párpado izquierdo 940 también incluye un conjunto de agujeros, no visibles en la Figura 9, para el ajuste con la porción intermedia del armazón 950.

25 La porción intermedia del armazón 950 generalmente tiene forma de nariz, pero como se describirá a continuación, solo se ajusta alrededor de la nariz sin el requisito de estar en contacto con la misma. La porción intermedia del armazón 950 incluye una porción izquierda y derecha, cada una con un pequeño pasador redondo que sobresale ligeramente. El pequeño pasador redondo de la porción izquierda se acopla con un agujero correspondiente en la porción del armazón del párpado izquierdo 940 para permitir que el calentador de párpados con marco de proyección 900 se ajuste para adaptarse a la distancia entre las pupilas del usuario.

30 La porción del armazón del párpado derecho 960 se conecta de manera ajustable al miembro del puente 950 como se describió anteriormente e incluye un receptáculo del separador externo 962, un receptáculo del separador interno 964 y un recubrimiento biselada en forma de ojo 966 localizada en el medio. Una porción central de la porción del armazón del párpado derecho 960 también incluye un conjunto de agujeros, no visibles en la Figura 9, de manera que el pequeño pasador redondo del lado derecho de la porción intermedia del armazón 950 se acopla con un agujero correspondiente en la porción del armazón del párpado derecho 960 para permitir que el calentador de párpados con marco de proyección 900 se ajuste para adaptarse a la distancia entre las pupilas del usuario.

35 El miembro de esquina derecha 970 proporciona un espacio para separar una bisagra derecha del elemento de calentamiento 850 y para permitir que el miembro de unión derecha 980 y la porción de sien derecha 990 se plieguen hacia dentro para su almacenamiento. El miembro de esquina derecha 970 también forma una curva en aproximadamente un ángulo recto.

40 El miembro de unión derecha 980 incluye una porción de bisagra 982 y guías de cable por debajo, generalmente no visibles en la Figura 9. La porción de bisagra 982 incluye un pasador vertical, no visible en la Figura 9, para la unión al miembro de esquina derecha 970 que le permite pivotar para permitir que el miembro de unión derecha 980 y la porción de sien derecha 990 se plieguen hacia dentro para su almacenamiento. El miembro de unión derecha 980 tiene la misma estructura que el miembro de unión izquierdo 980 pero se rota de manera que las guías de cable correspondientes a las guías de cable 924, 926 y 928 del miembro de unión izquierdo 920 están en el lado inferior. El miembro de unión derecha 980 tiene un conjunto de agujeros laterales, no visibles en la Figura 9, para permitir que la porción cónica de la porción de sien derecha 990 se deslice hacia una localización ajustable establecida cuando el pasador de la porción de sien derecha 990 se alinea con un agujero lateral deseado del miembro de unión derecha 980.

45 La porción de sien derecha 990 incluye una porción frontal 992 y una porción posterior 994. La porción frontal 992 es generalmente recta y tiene un extremo frontal ligeramente ahusado con un pequeño pasador redondo que sobresale ligeramente, no visible en la Figura 9. La porción posterior 994 se curva hacia abajo para ajustarse sobre el lóbulo derecho de la oreja y hacia dentro para proporcionar un anclaje adicional en la parte posterior de la cabeza del usuario. Tenga en cuenta que la porción de sien derecha 990 y la porción de sien izquierda 910 no son idénticas debido a las diferencias en la orientación de la curva hacia dentro, y la porción de sien derecha 990 no incluye un bucle.

El elemento de calentamiento 850 gira ciento ochenta grados con respecto a la orientación mostrada en la Figura 8, y se une a los separadores de espuma 842, 844, 846 y 848 por cualquier procedimiento adecuado, tal como mediante encolado. El extremo 855 se une a un extremo del cable 905.

5 Tenga en cuenta que el calentador de párpados con marco de proyección 900 es un calentador de párpados, no un par de anteojos o gafas de natación. El marco como se muestra en la Figura 9 se proyecta, eliminando la necesidad de contacto nasal, soporte o ajuste. Debido a que el marco se proyecta, el elemento de calentamiento se ajusta al párpado ajustando la tensión entre la oreja y la parte delantera del marco proyectado, eliminando la necesidad de cualquier tipo de correa o banda o cualquier otro objeto detrás de la cabeza. El marco puede fabricarse mediante el uso de cualquier material disponible en el mercado, tal como plástico, que sea liviano y tenga cierta flexibilidad.

10 El calentador de párpados con marco de proyección 900 tiene varias características que permiten al usuario usarlo cómodamente durante períodos prolongados de tiempo. Primero, el calentador de párpados con marco de proyección 900 no se suspende sobre la nariz mediante el uso de la porción intermedia del armazón 950 o las almohadillas nasales. Más bien se suspende en su lugar debido a las fuerzas compensatorias de las curvas hacia dentro de las porciones de las sienas 910 y 990, y la presión hacia fuera de los separadores 842, 844, 846 y 848. En la realización
15 ilustrada, los separadores 842, 844, 846 y 848 se fabrican de espuma flexible. En otras realizaciones, estos pueden reemplazarse por cualquier material adecuado que se comprima en una dirección desde el elemento de calentamiento 850 a la parte frontal del calentador de párpados con marco de proyección 900 que tiene memoria y ejerce una fuerza compensatoria cuando se comprime. Por ejemplo, en una de tales realizaciones, los separadores 842, 844, 846 y 848 podrían tener un recubrimiento exterior y un pequeño resorte interno de manera que se comprima y ejerza suficiente
20 fuerza para equilibrar la curva interna de las porciones de las sienas 910 y 990, pero no tanta fuerza como para que sea incómodo para el usuario.

En segundo lugar, el calentador de párpados con marco de proyección 900 permite un ajuste universal para varias formas de cabeza y distancias entre las pupilas (también conocidas como interpupilar). Por ejemplo, los separadores
25 942, 944, 962 y 964 se colocan alrededor de la periferia de la localización del ojo, y la localización del ojo puede ajustarse cambiando la posición de la porción del armazón del párpado izquierdo 940 y la porción del armazón del párpado derecho 960 con respecto a la porción intermedia del armazón 960. Estas características explican las variaciones del pliegue epicantal y las protuberancias orbitales craneofaciales de una amplia variedad de usuarios, y el calentador de párpados con marco de proyección 900 puede usarse con casi cualquier tipo de cara y cuenca ocular. Además, las porciones de unión de las sienas izquierda y derecha 910 y 990 pueden ajustarse con respecto a la parte
30 delantera del calentador de párpados con marco de proyección 900 en una dirección desde las sienas del usuario hacia las orejas izquierda y derecha del usuario, respectivamente. Estos ajustes permiten casi cualquier posición y ángulo del oído. Enganchar las porciones de las sienas 910 y 990 que se han dimensionado para ajustarse a la cabeza del usuario alrededor de las orejas del usuario proporciona la fuerza compensatoria para mantener la parte frontal del marco proyectado desde la parte frontal de la cara del usuario, con las porciones oculares del elemento de
35 calentamiento 850 descansando suavemente contra los párpados de los usuarios con poca presión corneal. Además, la porción intermedia del armazón 950 tiene forma de nariz pero tiene un tamaño suficiente para ajustarse alrededor de la nariz del usuario para casi cualquier tamaño y forma de nariz, que incluye una variedad de ángulos nasofrontales, protuberancias de las raíces nasales, puentes nasales y puntas nasales. Por lo tanto, no es necesario proporcionar un ajuste personalizado para cada usuario proporcionando varias subtamaños, y el mismo calentador de párpados
40 con marco de proyección puede adaptarse para casi cualquier usuario.

Tercero, el diseño se fabrica fácilmente mediante el uso de procesos de bajo costo con solo un pequeño número de miembros y un pequeño número de etapas de ensamble. Las porciones de las sienas, los miembros de unión, las porciones de esquina, las porciones del armazón frontal y el puente se pueden fabricar mediante una variedad de procesos que incluyen moldeo por inyección de bajo costo, así como también impresión tridimensional (3D).

45 Las características adicionales, propiedades y ventajas adicionales del calentador de párpados con marco de proyección 900 serán evidentes al observarlo desde varios puntos de vista.

La Figura 10 es una vista frontal del calentador de párpados con marco de proyección 900 cuando lo usa un usuario humano.

50 La Figura 11 es una vista frontal 1.100 del marco de proyección del calentador de párpados con marco de proyección 900 de la Figura 9.

La Figura 12 es una vista desde arriba en perspectiva frontal derecha 1.200 del marco de proyección del calentador de párpados con marco de proyección 900 de la Figura 9. La vista 1.200 se generó mediante el uso de un programa de diseño asistido por computadora (CAD) y se conoce como la vista "TFR" de la Organización Internacional de Normalización (ISO).

55 La Figura 13 es una vista desde arriba 1.300 del marco de proyección del calentador de párpados con marco de proyección 900 de la Figura 9.

La Figura 14 es una vista lateral izquierda 1.400 del marco de proyección del calentador de párpados con marco de proyección 900 de la Figura 9.

La Figura 15 es una vista desde arriba en perspectiva frontal izquierda 1.500 del marco de proyección del calentador de párpados con marco de proyección 900 de la Figura 9. La vista 1.500 se generó mediante el uso del programa CAD y se conoce como la vista ISO "TFL".

5 La Figura 16 es una vista desde arriba en perspectiva frontal izquierda 1.600 del marco de proyección del calentador de párpados con marco de proyección 900 de la Figura 9 cuando se dobla. La vista 1.600 también se generó mediante el uso de la vista ISO TFL del programa CAD.

La Figura 17 es una vista desde arriba en perspectiva posterior izquierda 1.700 del marco de proyección del calentador de párpados con marco de proyección 900 de la Figura 9. La vista 1.700 se generó mediante el uso del programa CAD y se conoce como la vista ISO "TRL".

10 Por lo tanto, se ha descrito un antifaz en varias formas que alivia el ojo seco, tal como el ojo seco causado por la disfunción de la glándula de meibomio, y el ojo seco que se puede producir en entornos hostiles, tales como cabinas de aviones con baja humedad. En una forma, el antifaz calienta el párpado a una temperatura más baja que los tratamientos para MGD conocidos, tal como 40 °C, y por lo tanto es adecuado para un uso prolongado. Funciona mediante el uso de un conjunto del núcleo del antifaz rodeado por un recubrimiento tal como una tela delgada de algodón que dispersa y retiene el calor. El conjunto del núcleo del antifaz usa un elemento de calentamiento formado por un patrón conductor pasivo, sinuoso formado sobre un sustrato flexible. Dado que el elemento de calentamiento se forma con elementos resistivos, puede mantener una temperatura adecuada sin una retroalimentación térmica costosa y solo requiere la aplicación de una tensión de CC relativamente constante que puede obtenerse de fuentes de energía fácilmente disponibles o generarse a partir de una fuente de energía de la red de CA mediante el uso de componentes económicos.

15 Si bien se han descrito diversos materiales para diferentes componentes del antifaz, debe ser evidente que existen otros materiales adecuados y que pueden usarse en lugar de los descritos anteriormente. Por ejemplo, se cree que el recubrimiento 120 podría fabricarse con un recubrimiento de nylon de un grosor adecuado en lugar de algodón. En los ejemplos divulgados, el antifaz se sujeta sobre los ojos del portador mediante el uso de una banda elástica que rodea la cabeza del portador. En otras realizaciones, la banda puede tomar otras formas, como brazos de metal o plástico que se ajustan sobre las orejas del portador como brazos de anteojos. Además, si bien se han descrito diferentes tipos de fuentes de alimentación, pueden usarse muchas otras fuentes de alimentación fácilmente disponibles y con diversas tensiones, como 5,5 voltios, también se pueden utilizar, siempre que las tensiones y los materiales de el recubrimiento mantengan la temperatura del ojo en un rango ligeramente elevado.

20 Además, estos principios pueden usarse para formar un calentador de párpados con marco de proyección que sea cómodo para el usuario, proporcione un ajuste universal y se fabrique fácilmente.

En consecuencia, las reivindicaciones adjuntas pretenden cubrir todas las modificaciones de la invención que se encuentran dentro del ámbito real de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un calentador de párpados con marco de proyección (900), que comprende:
 - 5 un elemento de calentamiento (850) que tiene la primera (852) y segunda (856) áreas de producción de calor separadas por una distancia correspondiente a una separación de los ojos humanos y que tiene el primer (851) y segundo (855) extremos, produciendo dicho elemento de calentamiento (850) calor en respuesta a una aplicación de una tensión al mismo;
 - 10 un marco que incluye una porción de unión a la sien izquierda (910) y una porción de unión a la sien derecha (990) cada una con una porción posterior respectiva (914/994) que se extiende hacia abajo y hacia dentro, una porción del armazón del párpado izquierdo (940), una porción intermedia del armazón (950), y una porción del armazón del párpado derecho (960), en el que dicha porción intermedia del armazón (950) conecta dicha porción del armazón del párpado izquierdo (940) y dicha porción del armazón del párpado derecho (960) y
 - 15 una pluralidad de separadores flexibles (840) para unir el elemento de calentamiento (850) al marco, de manera que el calentador de párpados con marco de proyección disponga dichas primera y segunda áreas de producción de calor adyacentes a la superficie de dichos ojos humanos mientras evita ejercer una presión significativa sobre los párpados **caracterizado porque** la distancia de cada una de dichas porciones de párpado izquierdo (940) y dicha porción de párpado derecho (960) con respecto a dicha porción intermedia del armazón (950) puede ajustarse en una dirección desde la nariz del usuario hacia los ojos izquierdo y derecho del usuario, respectivamente
- 20 2. El calentador de párpados con marco de proyección (900) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho elemento de calentamiento (300) comprende un material flexible.
3. El calentador de párpados con marco de proyección (900) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho material flexible tiene un grosor de aproximadamente 0,33 mm.
4. El calentador de párpados con marco de proyección de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicho material flexible comprende una película de poliimida.
- 25 5. El calentador de párpados con marco de proyección (900) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho marco (902) comprende una pluralidad de receptáculos (942/944/962/964) para la unión a los separadores correspondientes de dicha pluralidad de separadores flexibles (840).
6. El calentador de párpados con marco de proyección (900) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada uno de dicha pluralidad de separadores flexibles (840) se puede comprimir en una dirección desde dicho elemento de calentamiento (850) a una parte frontal del calentador de párpados con marco de proyección (900).
- 30 7. El calentador de párpados con marco de proyección (900) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dicha pluralidad de separadores flexibles comprende espuma (840).
8. El calentador de párpados con marco de proyección (900) de acuerdo con la reivindicación 6, en el que dicha pluralidad de separadores flexibles está formada mediante el uso de un recubrimiento exterior y resortes internos.
- 35 9. El calentador de párpados con marco de proyección (900) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada una de dicha porción de unión a la sien izquierda (910) y dicha porción de unión a la sien derecha (990) pueden ajustarse con respecto a la parte frontal del calentador de párpados con marco de proyección (900) en un dirección desde las sienes del usuario hacia las orejas izquierda y derecha del usuario, respectivamente, de manera que el calentador de párpados con marco de proyección (900) esté suspendido en su lugar debido a las fuerzas compensatorias de las curvas hacia dentro de dichas porciones de las sienes izquierda (910) y derecha (990) y la presión externa de dicha pluralidad de separadores flexibles.
- 40 10. El calentador de párpados con marco de proyección (900) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha porción intermedia del armazón (950) está caracterizada por tener forma de nariz y tener un tamaño suficiente para ajustarse alrededor de la nariz del usuario.
- 45 11. El calentador de párpados con marco de proyección (900) de acuerdo con la reivindicación 1 usado en un sistema de antifaz (700), comprendiendo tal sistema de antifaz (700):
 - un primer y segundo cables aislados (140) que tienen los primeros extremos y segundos extremos conectados a dicho elemento de calentamiento (850).
- 50 12. El calentador de párpados con marco de proyección (900) de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende, además:
 - una fuente de alimentación (710) conectada a dichos segundos extremos de dichos primer y segundo cables aislados (140) para emitir una tensión a los mismos, en el que dicha fuente de alimentación comprende una batería.

13. El calentador de párpados con marco de proyección (900) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho elemento de calentamiento proporciona calor tras la aplicación de una tensión de aproximadamente 6,0 voltios.

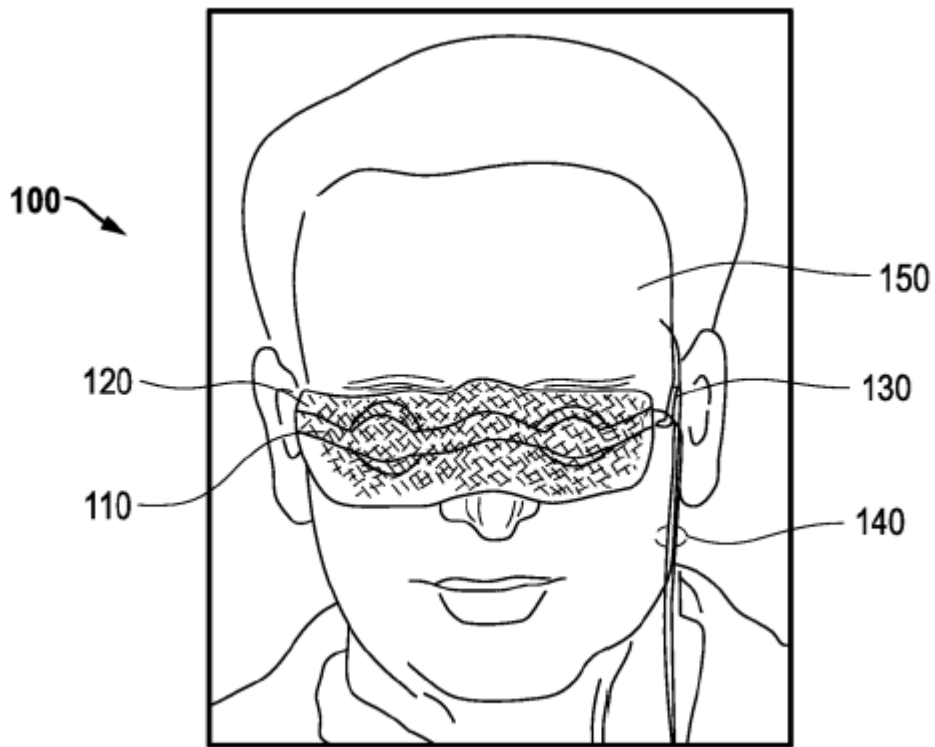


Figura 1

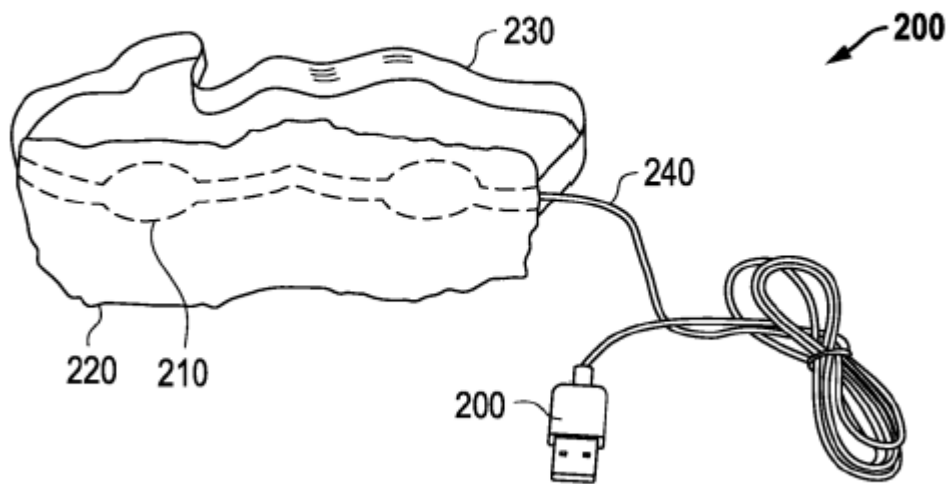


Figura 2

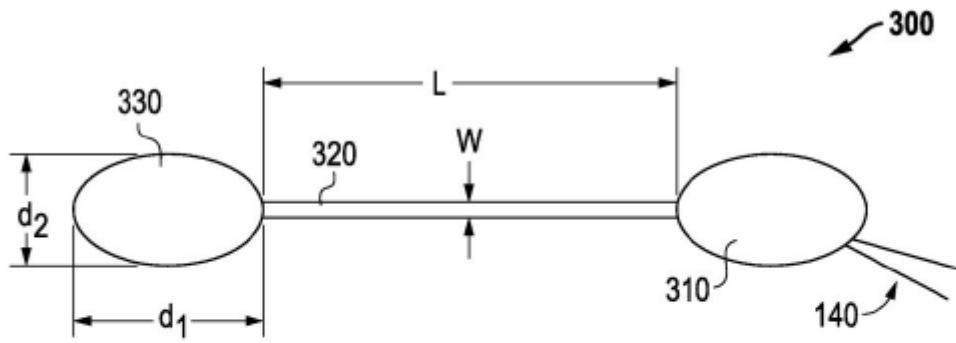


Figura 3

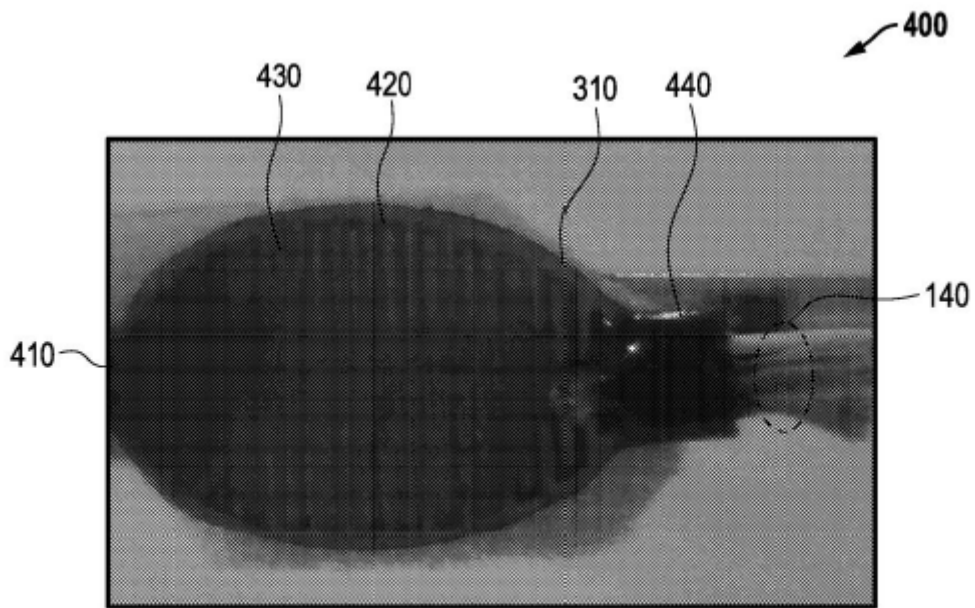


Figura 4

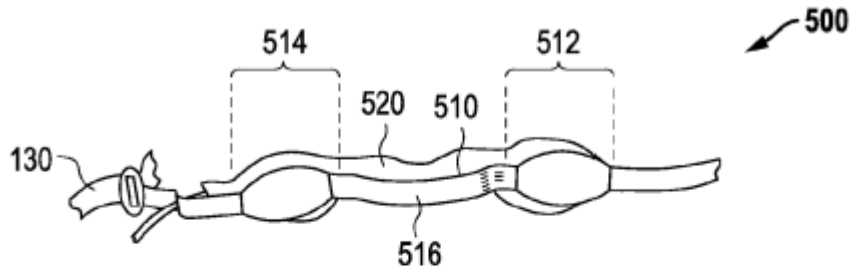


Figura 5

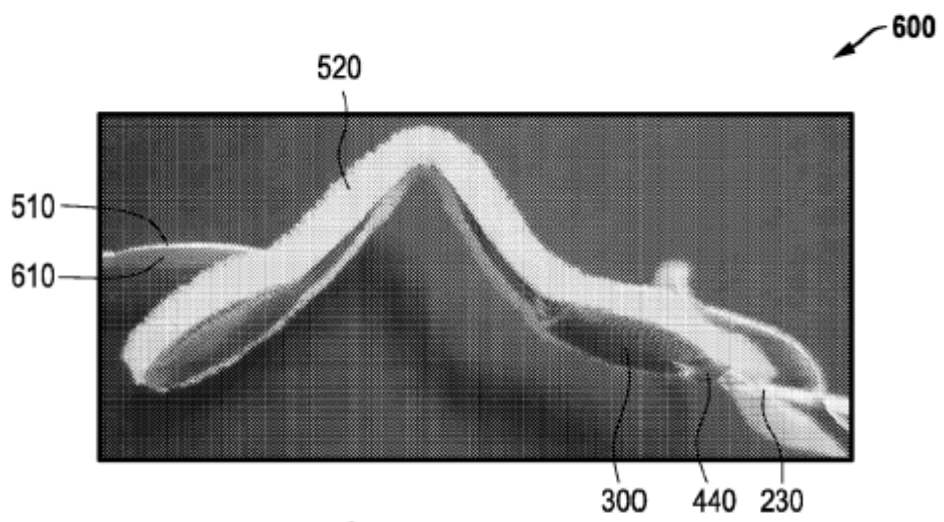


Figura 6

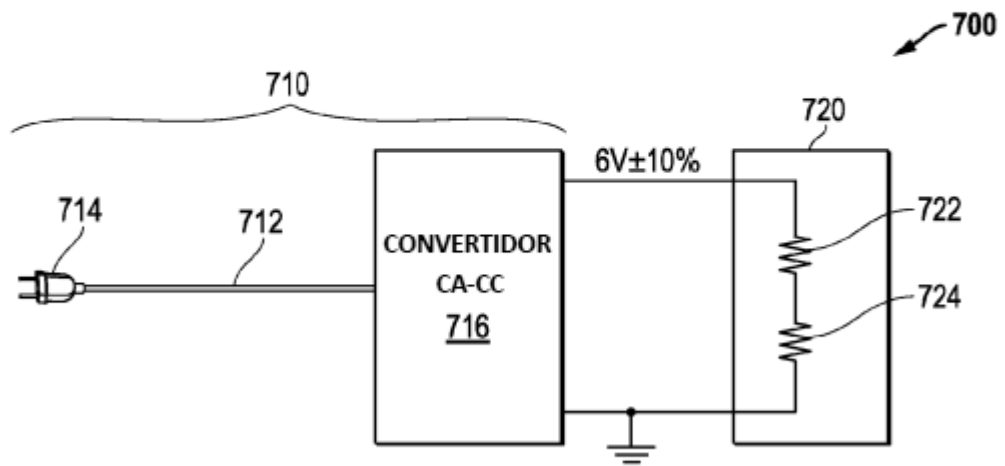


Figura 7

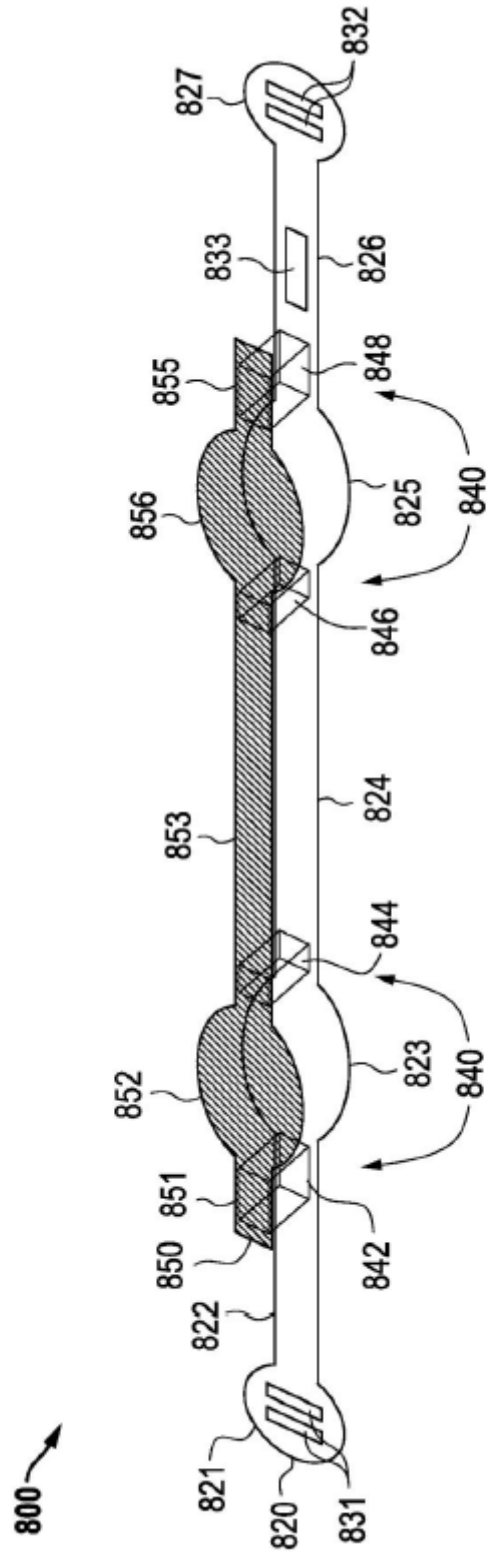


Figure 8

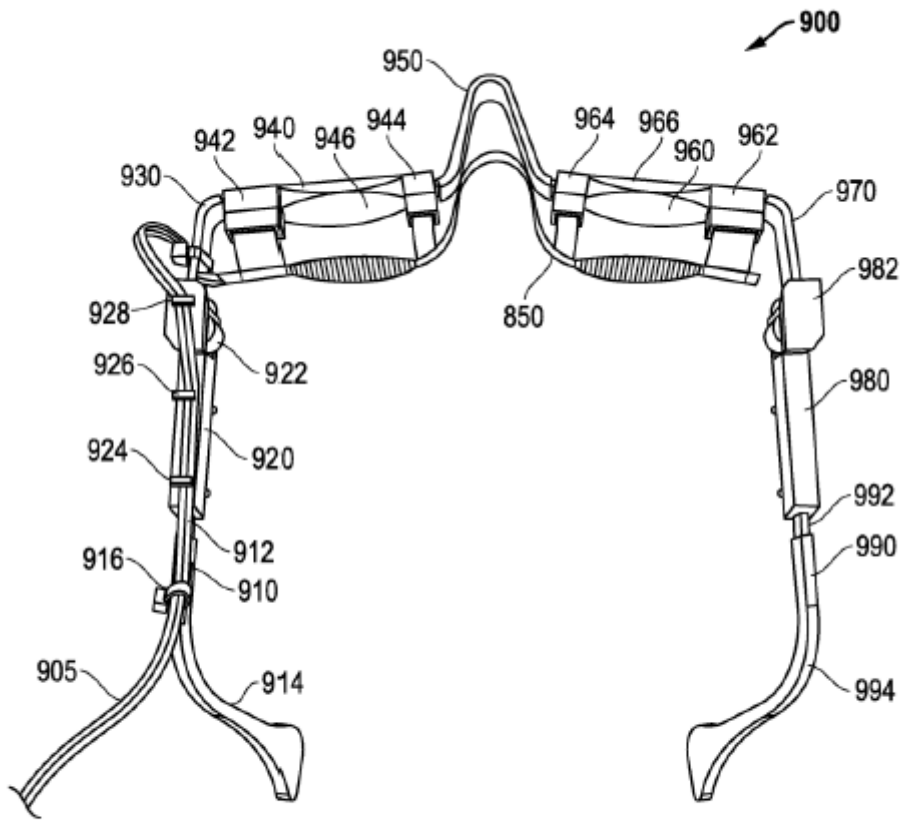


Figura 9

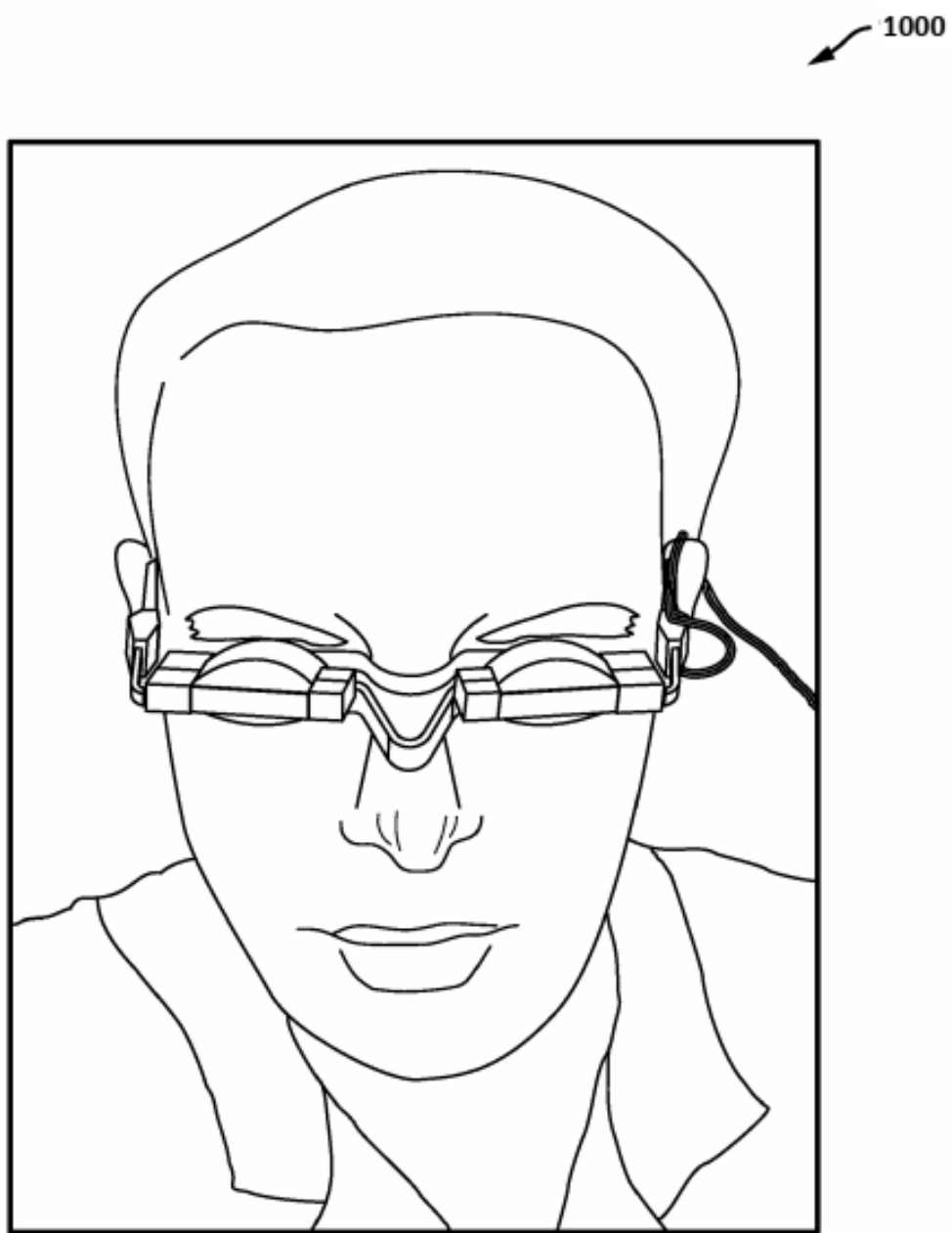


Figura 10

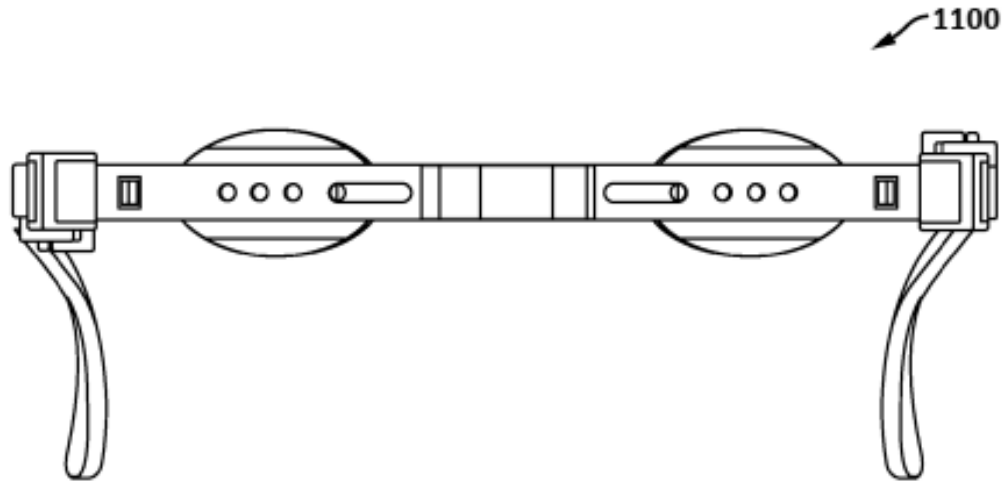


Figura 11

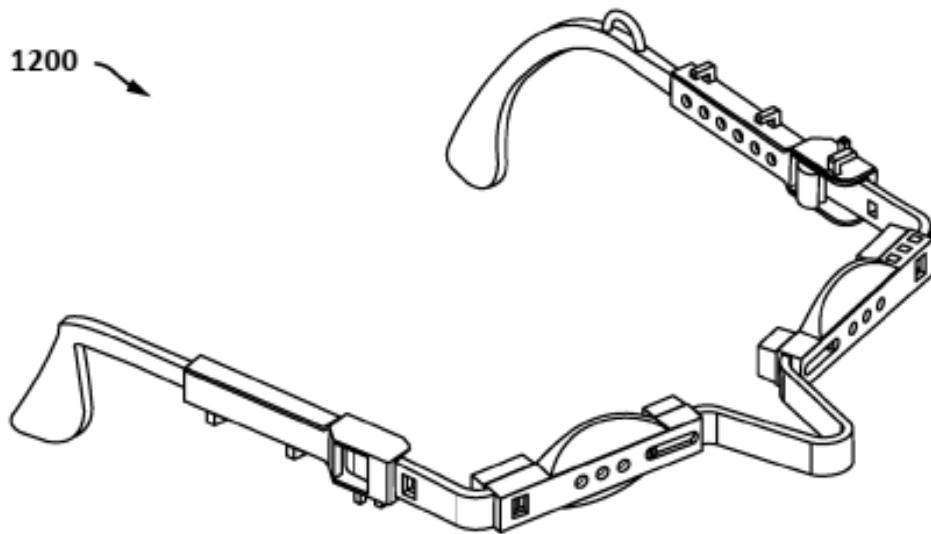


Figura 12

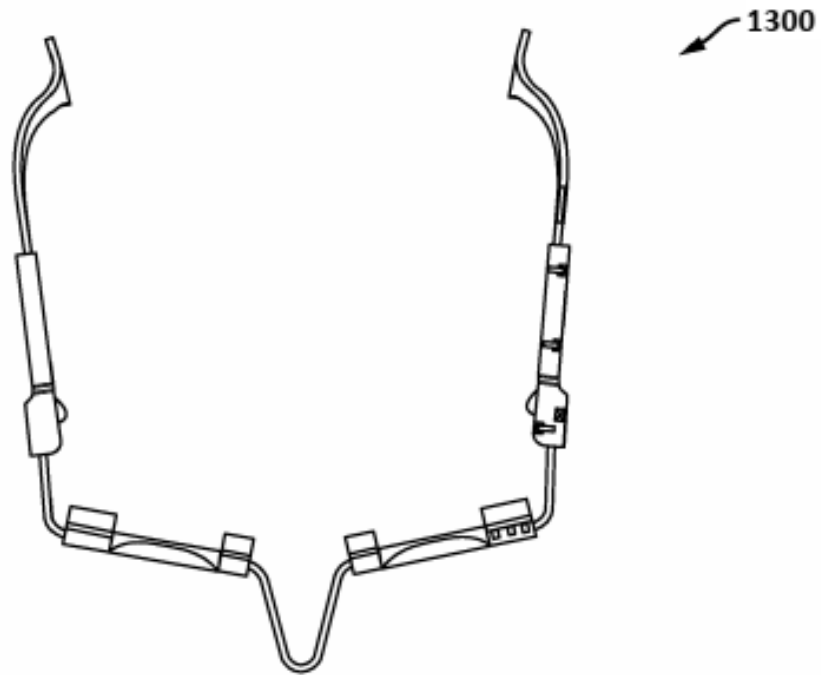


Figura 13

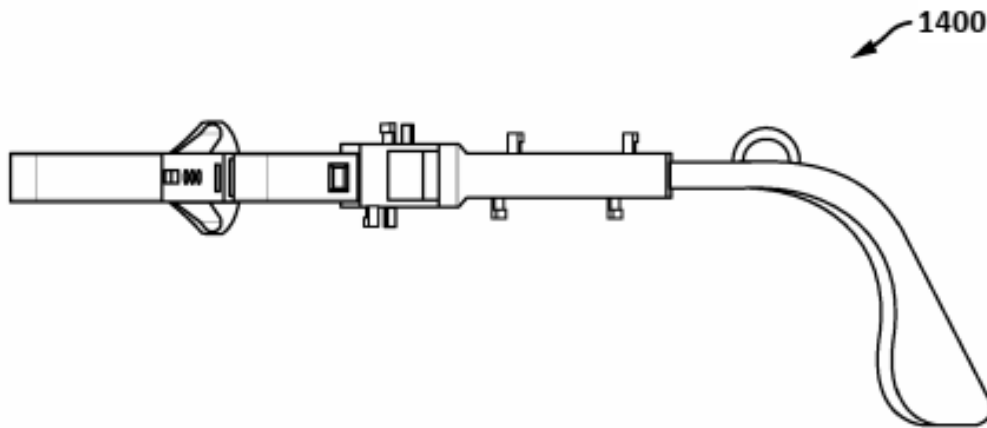


Figura 14

1500 ↗

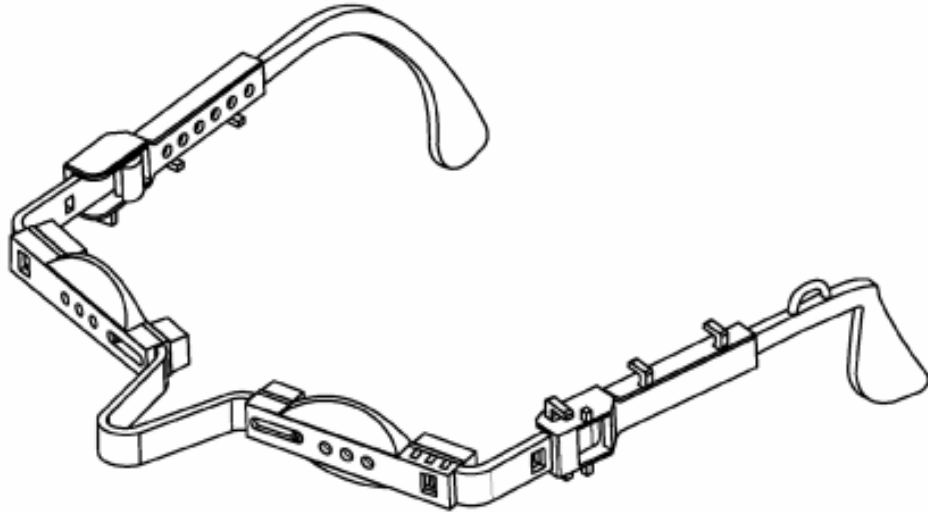


Figura 15

↖ 1600

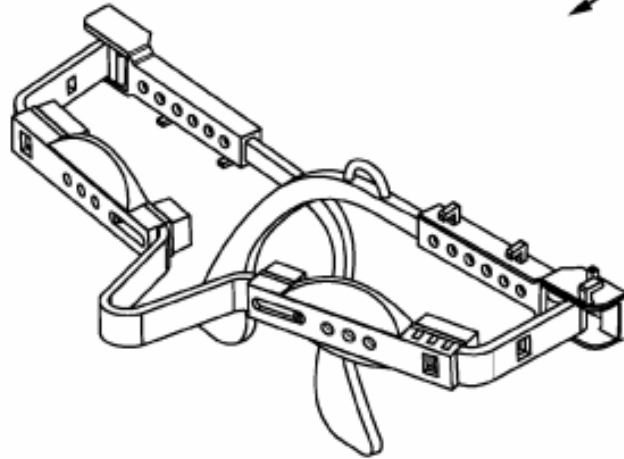


Figura 16

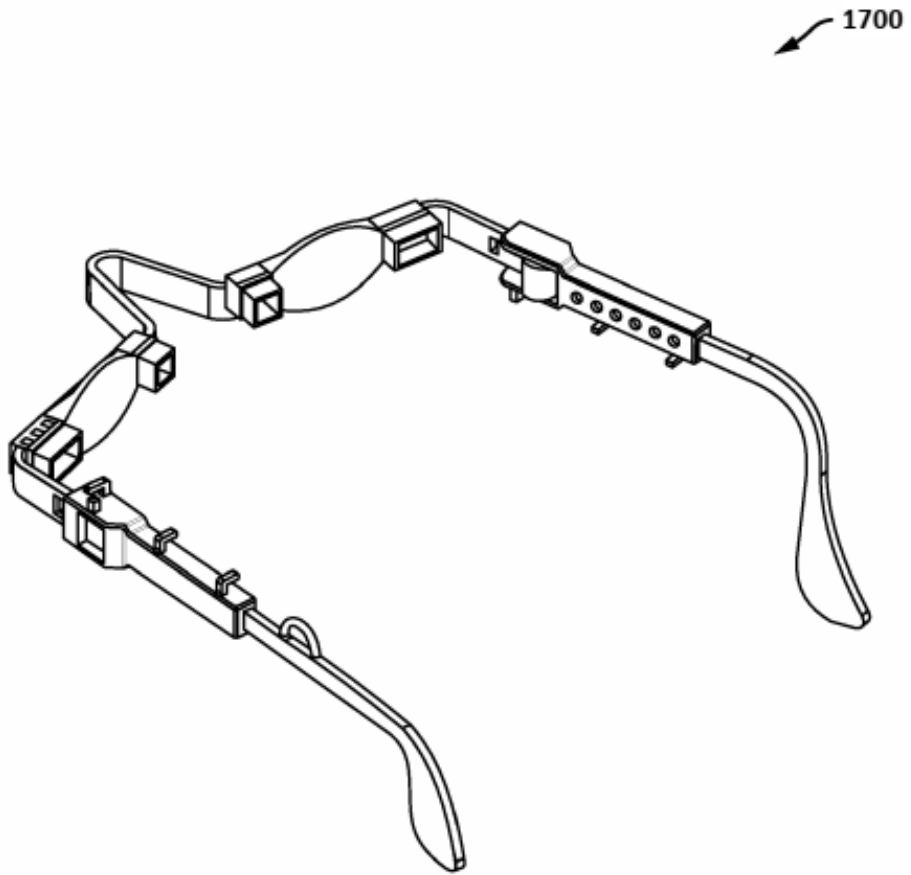


Figura 17