(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 988 888**

(51) Int. Cl.:

A61B 90/30 (2006.01)

A61B 90/50 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.01.2020 E 20152530 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2024 EP 3682839**

(54) Título: **Dispositivo de iluminación para llevar puesto y equipo de trabajo que lo comprende**

(30) Prioridad:

18.01.2019 IT 201900000809

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.11.2024

(73) Titular/es:

PERASOLE, LUCA (50.0%)
Via Campiel 22
31010 Monfumo (Treviso), IT y
MAFFIONE, TIZIANO (50.0%)

(72) Inventor/es:

PERASOLE, LUCA

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de iluminación para llevar puesto y equipo de trabajo que lo comprende

La presente invención se refiere a un dispositivo de iluminación para llevar puesto y a un equipo de trabajo que lo comprende. En particular, la presente invención se refiere a un dispositivo de iluminación para llevar puesto en la cabeza de un operario para iluminar mejor un campo de trabajo situado a poca distancia de su cara.

El dispositivo de iluminación descrito en la presente invención se ha creado, en particular, con referencia al sector dental, en el que existe una necesidad especialmente fuerte de iluminar mejor la cavidad bucal del paciente. Por lo tanto, a continuación sólo se hará referencia a ese sector. Esto no significa que no se pueda aplicar también en otros sectores en los que su uso pueda resultar ventajoso.

En el sector dental, se conoce actualmente el uso de focos que se pueden llevar en la frente del profesional. Al igual que las lámparas que generalmente se fijan a la silla, el foco para llevar puesto conocido actualmente también es capaz de emitir luz blanca, es decir, una luz clara, que comprende una multitud de frecuencias diferentes a lo largo del espectro visible.

Por consiguiente, en el contexto de la presente descripción, y a menos que se indique lo contrario, por luz blanca se entiende siempre una luz clara que es esencialmente incolora para no alterar significativamente (para el espectador) el color percibido de lo que se está iluminando y que tiene un espectro de frecuencias que abarca sustancialmente toda la banda de luz visible.

En cuanto a los focos actualmente conocidos, existen en el mercado varios tipos, de mayor o menor complejidad.

En el tipo más sencillo actualmente conocido, un dispositivo de iluminación comprende un cuerpo principal provisto de una unidad de sujeción mecánica que hace que se pueda fijar a un par de gafas protectoras o a un protector ocular, una lámpara LED blanca montada en el cuerpo principal, y medios de alimentación eléctrica para la lámpara, que comprenden una batería y un cable flexible que se extiende entre la batería y el cuerpo principal. Mientras que el cable flexible está conectado permanentemente al cuerpo principal, su otro extremo está provisto de una clavija de conexión a la batería, de forma que, una vez vacía, la batería se puede sustituir por otra cargada. A su vez, la batería vacía se puede recargar mediante un transformador especial equipado con un cable con la clavija correspondiente.

Sin embargo, en el tipo más complejo, el dispositivo de iluminación es parte integrante de un equipo de trabajo, que también comprende un par de gafas protectoras o un protector ocular. Además, en la mayoría de las realizaciones, el equipo también comprende un dispositivo óptico de aumento acoplado a las gafas o al protector ocular.

Aunque los dispositivos de iluminación actualmente conocidos y los equipos que los comprenden son fiables y cumplen de la mejor manera posible la función de iluminar la cavidad bucal, el inventor de la presente invención comprendió sorprendentemente, en el ámbito de su propia actividad odontológica, cómo se podría mejorar significativamente para ser ventajosamente utilizable en otros procedimientos específicos y convertirse así en una ayuda casi universal para todas las actividades de una consulta odontológica.

Un ejemplo de dispositivo conocido se divulga en el documento WO 2019/014205 A1 que se refiere a un dispositivo para llevar puesto basado en una lupa que se mejora mediante una ayuda de visualización montada en el cuerpo de alojamiento de al menos uno de los oculares de la lupa, La ayuda de visualización proporciona una fuente de luz dual, un divisor de haz y una cámara dirigida en la misma trayectoria óptica que la vista de un usuario de tal manera que tanto la luz visible como la luz excitadora de colorante fluorescente se pueden dirigir a un sitio de operación para mejorar la visualización en tiempo real de la resección de tejido.

Otro ejemplo de dispositivo conocido se divulga en JP 2005/304599 A, que se refiere a un dispositivo emisor de luz para diagnóstico que se lleva en la cabeza y que está destinado a permitir a un médico observar de forma distintiva una zona dental afectada. El dispositivo emisor de luz que se lleva en la cabeza está equipado con un medio que se lleva en la cabeza para montarlo en una parte de la cabeza del operador y un medio irradiador que está unido al medio que se lleva en la cabeza y emite luz de excitación para hacer que el área afectada emita fluorescencia.

Se describe un último ejemplo del dispositivo conocido en el documento EP 1 134 491 A2 que divulga un dispositivo de iluminación de punto de observación que está provisto de una fuente de luz, un mecanismo de cambio de dirección para cambiar la dirección de iluminación de la fuente de luz, un detector de dirección de observación para detectar la dirección de la línea de observación del usuario y un controlador para cambiar la dirección de iluminación para que corresponda a la dirección de observación detectada. En una realización, los LED se utilizan como fuentes de luz y se fijan a las gafas que lleva un usuario; en este caso, las gafas pueden ser el dispositivo de iluminación por sí mismas aunque no incluyan detectores de punto de mira o de dirección, porque una persona normalmente mira de frente. Preferiblemente, se proporciona un panel LED tanto en el lado izquierdo como en el derecho de las gafas.

En este contexto, el propósito técnico de la presente invención es producir un dispositivo de iluminación para llevar

puesto que tenga claras ventajas en relación con los dispositivos actualmente conocidos.

La finalidad técnica y los objetivos indicados anteriormente se consiguen sustancialmente mediante un dispositivo de iluminación para llevar puesto y un equipo de trabajo que lo comprende, de acuerdo con el contenido de las reivindicaciones adjuntas.

Otras características y ventajas de la presente invención se harán más evidentes tras una lectura cuidadosa de la descripción detallada de varias realizaciones preferidas, no limitantes, de un dispositivo de iluminación para llevar puesto y de un equipo de trabajo que lo comprende, como se muestra en los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un dispositivo de iluminación, de acuerdo con la presente invención, de un tipo acoplable a un par de gafas protectoras o a un protector ocular;
- la figura 2 muestra una vista en despiece de un detalle del dispositivo de iluminación de la figura 1 para mostrar una parte interior del mismo;
- la figura 3 muestra una vista axonométrica parcial, desde un punto de vista diferente, del dispositivo de iluminación de la figura 1 y un cable de alimentación eléctrica conectable a él mediante sujeción magnética;
- la figura 4 muestra una vista frontal de una realización del dispositivo de iluminación de la figura 1, mostrando también, en líneas discontinuas, unas gafas a las que está fijado;
- la figura 5 muestra una vista lateral del dispositivo de iluminación y el par de gafas de la figura 4;
- la figura 6 muestra una vista superior del dispositivo de iluminación y el par de gafas de la figura 4;
- la figura 7 muestra una vista lateral de una primera realización de equipo de trabajo que comprende un dispositivo de iluminación de acuerdo con la presente invención, en la que el dispositivo de iluminación está conectado de forma no extraíble a un par de gafas;
- la figura 8 muestra una vista axonométrica de un detalle de una segunda realización de equipo de trabajo que comprende un dispositivo de iluminación de acuerdo con la presente invención, en el que el dispositivo de iluminación está conectado de forma extraíble a un par de gafas mediante una sujeción magnética; y
- la figura 9 muestra una vista axonométrica en despiece del dispositivo de iluminación de la figura 4, mostrando también los medios de alimentación eléctrica que forman parte del mismo.

En referencia a los dibujos anteriores, se ha asignado el número de referencia 1 a un dispositivo de iluminación para llevar puesto completo fabricable de acuerdo con la presente invención. La presente invención abarca, en particular, dispositivos de iluminación 1 universales (es decir, utilizables con gafas o protectores oculares no específicos), dispositivos de iluminación 1 diseñados para gafas o protectores oculares particulares, y dispositivos de iluminación 1 integrados en equipos de trabajo que también incluyen gafas protectoras o un protector ocular.

En particular, además de la invención descrita en la reivindicación independiente adjunta, también se describen a continuación otros aspectos de la presente invención.

De hecho, cada aspecto se debe entender como aplicable también a dispositivos de iluminación 1 o equipos de trabajo que, por lo demás, son conocidos actualmente.

De acuerdo con la presente invención, el dispositivo de iluminación para llevar puesto 1 comprende generalmente un cuerpo principal 5 que se puede fijar a un par de gafas protectoras o a un protector ocular. El cuerpo principal 5 se puede fijar de forma extraíble al par de gafas o al protector ocular, o se puede fijar de forma no extraíble a los mismos.

Notablemente, en este contexto, "extraíble" significa que la fijación está específicamente estructurada para permitir al usuario acoplar el dispositivo de iluminación 1 a, y desacoplarlo de, unas gafas o un protector ocular a su antojo durante su uso normal. Por otra parte, "no extraíble" significa que el dispositivo de iluminación 1 está fabricado de tal manera que constituye un solo cuerpo con las gafas o el protector ocular, de modo que el usuario no pueda separarlos durante su uso normal; esto no significa que ambos no se puedan separar eventualmente desmontando el equipo (por ejemplo, retirando tornillos o afectando a piezas enclavadas).

En una realización en la que el dispositivo de iluminación 1 se puede montar de forma extraíble en diferentes gafas y protectores oculares, el cuerpo principal 5 comprende ventajosamente una unidad de sujeción mecánica 6, como un clip elástico (figura 1 - la figura 1 no muestra el muelle de cierre del clip, ya que es de un tipo actualmente conocido).

En una realización diferente en la que la fijación es siempre de tipo extraíble, el cuerpo principal 5 está provisto en su lugar de una unidad de sujeción magnética 7. Por unidad de sujeción magnética 7 se entiende un imán que forma parte integrante del dispositivo de iluminación 1 y que puede interactuar con una pieza ferromagnética que a su vez forma parte integrante de las gafas o del protector ocular, un elemento ferromagnético que forma parte integrante del dispositivo de iluminación 1 y que puede interactuar con un imán que a su vez forma parte integrante de las gafas o del protector ocular, o la combinación de un imán y un elemento ferromagnético, uno de los cuales forma parte integrante del dispositivo de iluminación 1 y el otro se puede colocar de manera que atrape una parte de las gafas o de la máscara entre ambos. Estos tipos de fijación se pueden adoptar tanto cuando el dispositivo de iluminación 1

forma parte integrante de un equipo de trabajo específico 4 como cuando se trata de un dispositivo autónomo; en este último caso, sin embargo, el dispositivo de iluminación 1 sólo se podrá fijar, evidentemente, a gafas o protectores oculares técnicamente compatibles.

En particular, la sujeción magnética de un dispositivo de iluminación 1 a un par de gafas o a un protector ocular constituye un segundo aspecto independiente de la presente divulgación.

En general, el dispositivo de iluminación 1 comprende además una fuente de luz 8 que está soportada por el cuerpo principal 5 y, ventajosamente, montada en una de sus cámaras internas 9. La fuente de luz 8 es capaz de emitir un haz de luz visible de tal manera que ilumina, en uso, una zona de trabajo situada delante de la cara del usuario que lleva las gafas o el protector ocular al que está fijado el dispositivo de iluminación 1.

De acuerdo con la presente invención, la fuente de luz 8 comprende una pluralidad de elementos de iluminación 10, cada uno de los cuales emite luz al menos en su propia banda de frecuencia principal incluida en la banda visible y/o ultravioleta de la luz. Además, cada elemento de iluminación 10 tiene su propio espectro de emisión en la banda de frecuencia principal correspondiente.

No obstante, la banda de frecuencia principal de al menos un elemento de iluminación 10 debe estar incluida al menos parcialmente en la banda visible (es decir, al menos uno de ellos emite luz visible);

El espectro de emisión de la luz emitida por cada elemento de iluminación 10 en su propia banda de frecuencia principal, es también diferente del espectro de emisión de la luz emitida por cada uno de los otros elementos de iluminación 10 en la respectiva banda de frecuencia principal.

En particular, en el contexto de la presente invención, por "banda de frecuencias" se entiende una gama de frecuencias delimitada por dos frecuencias extremas (un máximo y un mínimo), mientras que por "espectro de emisión" se entiende, de la manera conocida, la intensidad de la radiación electromagnética para cada valor de frecuencia dentro de una determinada banda de frecuencias (en particular, dentro de la banda de frecuencias principal). Además, al indicar que el espectro de emisión es "diferente" se entiende que la banda de frecuencia o la intensidad de la radiación electromagnética en una o más frecuencias puede ser diferente. Por último, por "banda de frecuencias principal" se entiende la banda de frecuencias de emisión libre de ruido, es decir, la banda de frecuencias en la que al menos el 90% de la intensidad total de la radiación emitida por el elemento iluminador 10 se concentra en el espectro visible y/o ultravioleta.

En la realización preferida, la fuente de luz 8 comprende al menos tres elementos iluminadores 10.

Un primer elemento de iluminación 10 emite luz visible de color blanco y, preferentemente, tiene una banda de frecuencia principal que corresponde esencialmente a toda la banda de luz visible.

En algunas realizaciones, el primer elemento de iluminación 10 también puede ser capaz de emitir selectivamente luz blanca cálida - con una gradación de color entre 2600k y 3500k - y luz blanca fría - con una gradación de color entre 4000k y 6500k (por ejemplo, utilizando dos LED separados) y comprendiendo un desviador que permite alternar las dos luces. En la cara, el uso de luz blanca cálida en lugar de luz blanca fría permite realizar todas las operaciones de observación, incluido el procesamiento de la resina compuesta, sin tener que insertar un filtro acrílico rojo externo para filtrar la luz blanca fría saliente (y evitar así la polimerización de la resina). Alternar las luces mediante un interruptor también puede evitar tener que tocar el dispositivo de iluminación.

Un segundo elemento de iluminación 10 emite una luz visible de color rojo y/o naranja y, preferentemente, tiene una banda de frecuencia principal con una longitud de onda comprendida entre 600 nm y 650 nm. Esta luz está especialmente diseñada para la producción de compuestos plásticos para la reconstrucción dental, sin riesgo de desencadenar la fotopolimerización.

Por otra parte, un tercer elemento de iluminación 10 emite una luz visible de color violeta y/o una luz ultravioleta y, preferentemente, tiene una banda de frecuencia principal con una longitud de onda comprendida entre 400 nm y 430 nm.

En la realización preferida mostrada en la figura 2, la fuente de luz 8 también comprende un cuarto elemento de iluminación 10, que emite una luz visible de color violeta y/o luz ultravioleta y, preferiblemente, tiene una banda de frecuencia principal con una longitud de onda de entre 365 nm y 400 nm.

Ventajosamente, sin embargo, el tercer elemento de iluminación 10 y el cuarto elemento de iluminación 10 tienen bandas de frecuencia principales diferentes, es decir, no coincidentes.

Los elementos de iluminación 10 con luz violeta y una longitud de onda de entre 400 nm y 430 nm permiten identificar las resinas ya presentes en el material dental natural y eliminarlas, procesarlas y retocarlas rápidamente (con longitudes de onda UV).

Por otra parte, los elementos de iluminación 10 con luz violeta y una longitud de onda de entre 365 nm y 400 nm permiten evaluar la presencia de bacterias y la calidad de la limpieza de la caries y la eliminación de la placa/el sarro. En todas las realizaciones, cada elemento de iluminación 10 está finalmente formado ventajosamente por uno o dos LED, preferiblemente LED con espectros de emisión que coinciden con los del elemento de iluminación 10 relativo.

El dispositivo de iluminación 1 también comprende medios de alimentación eléctrica 11 para la fuente de luz 8 y, de acuerdo con la invención, una unidad de control 12 conectada a los medios de alimentación eléctrica 11 y a los elementos de iluminación 10, para controlar el encendido de los elementos de iluminación 10. Ventajosamente, la unidad de control 12 comprende uno o más botones que pueden ser activados por el usuario, por ejemplo apoyados en el cuerpo principal 5.

La unidad de control 12 y/o los medios de alimentación eléctrica 11 están entonces configurados de tal manera que permiten el encendido selectivo de cada elemento de iluminación 10 para emitir diferentes haces de luz. En particular, cada haz de luz se puede obtener encendiendo un único elemento de iluminación 10 o una combinación de dos o más elementos de iluminación 10.

En una realización preferida, en particular, la unidad de control 12 comprende un único botón 13 y, cada vez que se pulsa el botón, en secuencia, se enciende un elemento de iluminación 10 específico, se enciende una combinación específica de elementos de iluminación 10 y, a continuación, la fuente de luz 8 se apaga por completo.

En otras realizaciones, la unidad de control 12 también puede regular la intensidad de la luz emitida en cada condición de funcionamiento (por ejemplo, limitando la potencia suministrada a cada elemento de iluminación 10 o, si comprende una pluralidad de LED, afectando al número de LED alimentados).

Ventajosamente, el dispositivo de iluminación 1 también comprende una lente de enfoque 14 soportada por el cuerpo principal 5 y dispuesta de tal manera que intercepta el haz de luz emitido por la fuente de luz 8 para enfocarlo a una distancia de entre 20 cm y 50 cm. En la realización representada en la figura 9, la lente de enfoque 14 está sellada en la cámara interna 9 del cuerpo principal 5 y está protegida por un filtro protector 15. Ciertas realizaciones permiten también modificar la distancia de enfoque del haz de luz modificando la distancia de la lente de enfoque 14 con respecto a la fuente de luz. Esto se puede conseguir, por ejemplo, girando la parte del cuerpo principal 5 que contiene la lente de enfoque 14.

En lo que respecta al cuerpo principal 5, éste comprende ventajosamente una parte de sujeción 16 que se puede fijar a un par de gafas protectoras o a un protector ocular y una parte móvil 17 conectada a la parte de sujeción 16 mediante una conexión articulada 18. La conexión articulada 18 permite variar la posición de la parte móvil 17 con respecto a la parte de sujeción 16 entre una pluralidad de posiciones de funcionamiento, cada una de las cuales corresponde a un ángulo diferente del haz de luz generado por la fuente de luz 8. En la realización ilustrada en las figuras adjuntas, la conexión articulada 18 comprende una bisagra que sólo permite cambiar entre inclinar el haz de luz hacia arriba o hacia abajo. Ventajosamente, la conexión articulada 18 es de tipo fricción que permite posicionar la parte móvil 17, con un esfuerzo mínimo, en cualquier posición angular entre dos posiciones angulares extremas.

En cuanto a los medios de alimentación eléctrica 11, en la realización preferida comprenden una batería 19 y al menos un cable de alimentación flexible 20 que conecta la batería 19 y el cuerpo principal 5. Sin embargo, en otras realizaciones, la batería 19 se puede sustituir por un transformador conectable a la red eléctrica.

De acuerdo con un tercer aspecto independiente de la presente divulgación, el cable de alimentación 20 tiene un conector magnético 21 en uno de sus extremos, ventajosamente en el extremo conectado al cuerpo principal 5. Por conector magnético 21 se entiende un imán que forma parte integrante del cable de alimentación 20 y que puede interactuar con una base ferromagnética que a su vez forma parte integrante del cuerpo principal 5 (o del dispositivo óptico en el caso de las realizaciones descritas a continuación) o un cuerpo ferromagnético que forma parte integrante del cable de alimentación 20 y que puede interactuar con un imán que a su vez forma parte integrante del cuerpo principal 5 (o del dispositivo óptico en el caso de las realizaciones descritas a continuación). De acuerdo con las realizaciones, el conector magnético 21 puede constituir también uno o los dos conectores eléctricos del cable, del mismo modo que puede constituir únicamente una fijación mecánica. Sin embargo, en todas las realizaciones, el conector magnético 21 tiene una forma y un tamaño tales que se puede desconectar del cuerpo principal 5 (o del dispositivo óptico) ejerciendo una tracción mínima sobre el cable de alimentación 20. De este modo, el cable de alimentación 20 se puede, de hecho, soltar del dispositivo de alimentación si, durante el uso, el propio cable de alimentación 20 se engancha accidentalmente, sin riesgo de dañar el propio cable o el dispositivo de iluminación 1 o de arrancar de la cabeza del profesional el dispositivo de iluminación 1 y las gafas o el protector ocular al que está fijado. Por otra parte, el cable de alimentación 20 se puede conectar a la batería 19 mediante un conector magnético adicional 21 o mediante una clavija convencional 22.

De acuerdo con un cuarto aspecto de la presente divulgación, el dispositivo de iluminación 1 también comprende un filtro de luz visible 23 conmutable entre una configuración operativa, en la que está conectado al cuerpo principal 5 (directa o indirectamente, es decir, a través de otras partes del dispositivo 1) para estar situado, en uso, delante de los

ojos de un usuario que lleva el par de gafas protectoras o el protector ocular al que está unido el dispositivo de iluminación para llevar puesto 1 (figura 4), y una configuración no operativa, en la que, en uso, no está delante de los ojos de dicho usuario. En el contexto de la presente invención, por "filtro de luz visible" 23 se entiende cualquier filtro capaz de dejar pasar sólo una parte de la banda visible. En una realización preferida, el filtro de luz visible 23 es un filtro amarillo o naranja (es decir, sólo permite el paso de luz amarilla o naranja en la banda de frecuencias, respectivamente), capaz de actuar como elemento protector de la vista. En este caso, el filtro se puede fabricar ventajosamente con el mismo material que se utiliza actualmente para fabricar vidrios protectores destinados a la fotopolimerización de resinas utilizadas para reconstrucciones dentales.

Más generalmente, en varias realizaciones el filtro de luz visible 23 es ventajosamente capaz de proteger la vista del usuario durante largas horas de trabajo con luces UV, lámparas de curado azul o lámparas de blanqueamiento dental.

En otras realizaciones, sin embargo, el filtro de luz visible 23 está calibrado en otras longitudes de onda visibles y es capaz de polarizar transversalmente la luz para permitir la realización de análisis colorimétricos específicos en los dientes observados. Puede ser, por ejemplo, un filtro polarizado o un filtro verde.

De acuerdo con este cuarto aspecto de la presente divulgación, el filtro de luz visible 23 se puede conmutar entre la configuración no operativa y la configuración operativa, y viceversa, ya sea simplemente moviendo el filtro de luz visible 23 con respecto al cuerpo principal 5 (por ejemplo, girándolo hacia abajo y hacia arriba, respectivamente) o, respectivamente, fijando selectivamente el filtro de luz visible 23 al cuerpo principal 5 o a otra parte del dispositivo de iluminación 1 o retirando el filtro de luz visible 23 del cuerpo principal 5 (solución mostrada en las figuras adjuntas) o de otra parte del dispositivo de iluminación 1. Ventajosamente, la conexión entre el filtro de luz visible 23 y el cuerpo principal 5 u otra parte del dispositivo de iluminación 1 también puede ser magnética, y se puede producir en asientos a propósito (no visibles en las figuras adjuntas).

En una realización, el filtro de luz visible 23 comprende un par de lentes filtrantes 24 soportadas cada una por un brazo de soporte 25 fijo o que se puede fijar al cuerpo principal 5 (figura 9) o a la otra parte del dispositivo de iluminación 1.

En otra realización, los mismos dos brazos soportan en su lugar una única lente filtrante que cubre ambas lentes de las gafas (o protector ocular) o, en cualquier caso, ambos ojos del usuario.

Por último, en otras realizaciones, en particular, el dispositivo de iluminación 1 comprende una pluralidad de filtros de luz visible 23 que son conmutables entre una configuración operativa y una configuración no operativa como se ha descrito anteriormente, en la que cada uno es capaz de permitir el paso de una banda diferente de luz visible. El uso de diferentes filtros en diferentes momentos permite una mejor interpretación de las superficies observadas y protege la visión del operario a lo largo de los procedimientos de trabajo (también menor fatiga por la luz ambiental), con la posibilidad añadida de mejorar la lectura de los elementos en el campo operativo.

Como se ha mencionado anteriormente, la presente invención también describe un equipo de trabajo 4 que comprende un dispositivo óptico 3 constituido por un par de gafas protectoras o un protector ocular, y un dispositivo de iluminación para llevar puesto 1, como se ha descrito anteriormente, unido al dispositivo óptico 3.

Sin embargo, dependiendo de la realización, el dispositivo óptico 3 y el dispositivo de iluminación para llevar puesto 1 pueden constituir un único cuerpo indivisible (en el sentido de que el dispositivo de iluminación 1 está conectado de forma no extraíble al dispositivo óptico 3 como se ha descrito anteriormente) o el dispositivo de iluminación para llevar puesto 1 puede ser separable del dispositivo óptico 3.

En la figura 7 se muestra un ejemplo del primer tipo, mientras que en la figura 8 se muestra un ejemplo del segundo tipo.

Si el dispositivo de iluminación 1 es separable del dispositivo óptico 3, en una realización de acuerdo con un quinto aspecto independiente de la presente divulgación, el cuerpo principal 5 está conectado al dispositivo óptico 3 por medio de una unidad de sujeción magnética 7, que comprende al menos un imán y al menos un elemento ferromagnético, que son parte integrante de uno de los dispositivos de iluminación 1 y del dispositivo óptico 3, respectivamente.

De acuerdo con un sexto aspecto independiente de la presente divulgación, el cable de alimentación 20 de los medios de alimentación eléctrica 11 se extiende, al menos en parte, por el interior del dispositivo óptico 3. En particular, comprende una parte flexible que se conecta a la parte posterior o lateral del dispositivo óptico 3 (con referencia a la cabeza del usuario). Por ejemplo, la parte flexible del cable de alimentación 20 se conecta al par de gafas por una de sus patillas. La parte flexible del cable de alimentación 20 se puede entonces conectar magnéticamente al dispositivo óptico 3 de acuerdo con lo anterior.

Un séptimo aspecto independiente de la presente divulgación se refiere a un equipo de trabajo 4 que comprende un dispositivo de iluminación 1 extraíble del dispositivo óptico 3, en el que el cable de alimentación 20 se extiende parcialmente dentro del dispositivo óptico 3. De acuerdo con este séptimo aspecto, el cable de alimentación 20 situado

en el dispositivo óptico 3 se puede conectar eléctricamente con la fuente de luz 8 de varias maneras. De acuerdo con una primera realización, estos se pueden conectar utilizando otra porción flexible del cable de alimentación 20 que se extiende, externamente, entre el dispositivo óptico 3 y el cuerpo principal 5 (ventajosamente, esto también tiene al menos una conexión magnética - solución no mostrada). Alternativamente, de acuerdo con la realización de la figura 8, la conexión eléctrica entre la parte del cable de alimentación 20 colocada en el dispositivo óptico 3 y la parte final colocada dentro del cuerpo de contención directamente se puede producir en la unidad 7 de sujeción magnética del dispositivo de iluminación 1 al dispositivo óptico 3 (en otras palabras, el conector magnético 21 coincide con la unidad de sujeción magnética 7).

Por último, en todas las realizaciones, el equipo de trabajo 4 puede comprender además un dispositivo óptico de aumento (no mostrado ya que es de un tipo actualmente conocido) acoplado al dispositivo óptico 3, que puede ser opcionalmente conmutable entre una configuración de funcionamiento en la que, en uso, está delante de los ojos de un usuario que lleva el dispositivo óptico 3, y una configuración de reposo en la que, en uso, no está delante de los ojos de dicho usuario. Si también se dispone de un filtro de luz visible 23, éste se puede colocar delante del dispositivo de aumento o entre éste y el dispositivo óptico 3.

El funcionamiento tanto del dispositivo de iluminación 1 como de los equipos que lo comprenden se deriva inmediatamente de la descripción estructural hasta ahora expuesta.

En general, por lo tanto, el dispositivo de iluminación 1 de acuerdo con la presente invención se dirige, en primer lugar, a todos los profesionales del sector dental (odontólogos, higienistas dentales, protésicos dentales) y tiene por objeto introducir una simplificación en la práctica diaria, aumentar la calidad del trabajo realizado y reducir los tiempos de práctica.

En la realización de acuerdo con el primer aspecto descrito anteriormente (que tiene una pluralidad de elementos de iluminación 10, como uno con luz blanca, uno con luz roja/naranja, uno o dos con luz violeta/ultravioleta), el dispositivo de iluminación 1 se puede utilizar en una pluralidad de fases de trabajo diferentes.

Por ejemplo, se puede utilizar inicialmente en la fase de diagnóstico para identificar empastes de compuesto a simple vista, para evaluar la presencia de actividad bacteriana en la placa bacteriana madura cerca de elementos naturales, para identificar caries secundarias alrededor de los márgenes de los empastes y para identificar diferentes materiales utilizando diferentes índices de fluorescencia.

Se puede utilizar en la fase de práctica clínica durante la eliminación de restauraciones antiguas de compuesto, lo que garantiza una eliminación rápida y segura mediante el uso de fluorescencia, sin que ello afecte a la estructura dental natural residual. Además, se puede utilizar para evaluar el fondo de las caries con el fin de distinguir la dentina infectada de la dentina terciaria, así como en endodoncia para drenar las cámaras pulpares, para reconocer el fondo del diente y en la fase previa al tratamiento del conducto.

Por último, pero no por ello menos importante, se puede utilizar en prótesis para la retirada de coronas de circonio/silicato, con el cemento subyacente (hecho evidente por la iluminación adecuada) utilizado como guía para evitar dañar el diente, así como en la retirada del exceso de cemento de resina tras la cementación adhesiva de productos protésicos.

El dispositivo de iluminación 1 de la presente invención es entonces ventajoso en la fase de acabado, en la que se evalúan los contactos prematuros y se realizan los retoques posteriores, que deben afectar únicamente a la resina sin tocar el tejido sano.

Al proporcionar un elemento de iluminación 10 capaz de emitir luz visible de color violeta, también se pueden redefinir por completo las normas de procesamiento de materiales compuestos. En efecto, la polimerización progresiva del material se puede inducir desde el momento de su aplicación (con un resultado similar al que se puede obtener mediante impresión aditiva 3D) aprovechando la propiedad intrínseca de dichos materiales dotados de fotoactivadores sensibles al mismo espectro luminoso; de este modo, se pueden fijar consecutivamente varias capas de material sin tener que intercalar cada aplicación del ciclo de polimerización con las habituales lámparas de polimerización azul oscuro/azul claro (que, en cambio, se pueden utilizar una sola vez, una vez finalizada la reconstrucción, para consolidar el trabajo realizado). En términos más generales, la utilización del espectro violeta/ultravioleta permite la autofluorescencia de los tejidos, las superficies dentales y los biomateriales para poder identificarlos con certeza. De este modo, el clínico puede determinar el grado de infiltración de obturaciones y elementos protésicos, puede retirar restauraciones antiguas de forma rápida y precisa, puede evaluar la calidad de su trabajo en la fase de desarrollo mediante un análisis cuantitativo de la dentina infectada en la base de la cavidad dental y también puede proceder a estratificar la resina polimerizándola a su gusto nada más depositarla. Además de estas propiedades técnicas, permite detectar el tejido neoplásico y la placa bacteriana responsable de la enfermedad periodontal, y facilita las intervenciones quirúrgicas en dientes o fragmentos de dientes. En resumen, permite una interacción simplificada en todas las fases del trabajo diario, lo que se traduce en una mejor calidad operativa y menos tiempo para realizar el trabajo.

Además, y por el contrario, se puede seleccionar una luz roja para procesar compuestos sin que estos se endurezcan, eliminando así de forma efectiva la necesidad de filtrar la luz blanca clásica con un filtro acrílico como ha sido necesario hasta la fecha. Alternativamente, si se utiliza un espectro de luz visible variable (alternando las luces blancas mediante un desviador), el clínico puede seguir operando sin tener que tocar nunca el dispositivo de iluminación y el dispositivo de aumento óptico (sin contaminación cruzada), al tiempo que puede procesar la resina durante largos periodos sin que se polimerice. En resumen, al evitar tener que colocar un filtro físico de paso largo delante de la luz, se reduce el riesgo de contaminación cruzada, dando al clínico la oportunidad de pasar libremente de una fase de trabajo a otra, sin distracciones.

Una última aplicación útil puede ser en higiene para evaluar cualitativamente el trabajo realizado en la eliminación del sarro.

La realización provista de un filtro de luz visible naranja 23 también se puede utilizar para proteger la vista y permitir a los profesionales trabajar con lámparas de polimerización.

Por lo tanto, la presente invención ofrece ventajas significativas.

Por último, cabe señalar que la presente invención es relativamente fácil de realizar y que el coste asociado a su puesta en práctica tampoco es muy elevado.

Se pueden hacer muchas modificaciones y variaciones a la invención tal como se diseña en el presente documento sin apartarse del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de iluminación para llevar puesto que comprende:

un cuerpo principal (5) que se puede fijar a un par de gafas de protección o a un protector ocular;
una fuente de luz (8) para emitir un haz de luz, estando la fuente de luz (8) soportada por el cuerpo principal (5); y
unos medios de alimentación eléctrica (11) para la fuente de luz (8);

en el que:

la fuente de luz (8) comprende una pluralidad de elementos de iluminación (10), cada uno de los cuales emite luz con su propio espectro de emisión;
cada elemento de iluminación (10) emite luz en la banda visible y/o ultravioleta de la luz en su propia banda de frecuencia principal;
la banda de frecuencia principal del al menos un elemento de iluminación (10) está incluida, al menos en parte, en la banda visible;
el espectro de emisión de la luz emitida por cada elemento de iluminación (10) en su propia banda principal de frecuencias, es diferente del espectro de emisión de la luz emitida por cada uno de los demás elementos de iluminación (10), en la respectiva banda principal de frecuencias;
el dispositivo de iluminación (1) también comprende una unidad de control (12) conectada a los medios de alimentación eléctrica (11) y a los elementos de iluminación (10), para controlar el encendido de los elementos de iluminación (10); y
la unidad de control (12) y/o los medios de alimentación eléctrica (11) están configurados de tal manera que permiten el encendido selectivo de cada elemento de iluminación (10) para emitir diferentes haces de luz;

caracterizado por que la fuente de luz (8) comprende:

un primer elemento de iluminación (10) que emite luz visible de color blanco;
un segundo elemento de iluminación (10) que emite luz visible de color rojo y/o naranja;
un tercer elemento de iluminación (10) que emite luz visible de color violeta y/o luz ultravioleta; y
un cuarto elemento de iluminación (10) que emite luz visible de color violeta y/o luz ultravioleta, en el que el tercer elemento de iluminación (10) y el cuarto elemento de iluminación (10) tienen bandas de frecuencia principales diferentes.

2. El dispositivo de iluminación para llevar puesto de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el cuerpo principal (5) comprende una parte de sujeción (16) que se puede fijar a un par de gafas de protección o a un protector ocular y una parte móvil (17) conectada a la parte de sujeción (16) mediante una conexión articulada (18) que permite variar la posición de la parte móvil (17) con respecto a la parte de sujeción (16) entre una pluralidad de posiciones de funcionamiento, cada una de las cuales corresponde a un ángulo diferente del haz de luz generado por la fuente de luz (8).

3. El dispositivo de iluminación para llevar puesto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el cuerpo principal (5) comprende alternativamente una unidad de sujeción mecánica (6) o una unidad de sujeción magnética (7) que se puede fijar de forma extraíble a un par de gafas protectoras o a un protector ocular.

4. El dispositivo de iluminación para llevar puesto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una lente de enfoque (14) soportada por el cuerpo principal (5) y que intercepta el haz de luz emitido por la fuente de luz (8) para enfocarlo a una distancia comprendida entre 20 cm y 50 cm.

5. El dispositivo de iluminación para llevar puesto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un filtro de luz visible (23) conmutable entre una configuración operativa en la que está conectado al cuerpo principal (5) o a otra parte del dispositivo de iluminación (1) de tal manera que, en uso, está situado delante de los ojos de un usuario que lleva un par de gafas protectoras o un protector ocular a la que está unido el dispositivo de iluminación para llevar puesto (1), y una configuración no operativa en la que, en uso, no está situado delante de los ojos de un usuario que lleva un par de gafas protectoras o un protector ocular a la que está unido el dispositivo de iluminación para llevar puesto (1).

6. El dispositivo de iluminación para llevar puesto de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el filtro de luz visible (23) es un filtro amarillo o naranja que protege la vista.

7. El dispositivo de iluminación para llevar puesto de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, en el que el filtro de luz visible (23) comprende un par de lentes filtrantes (24) soportadas cada una por un brazo de soporte (25) fijo o que se puede fijar al cuerpo principal (5) o a la otra parte del dispositivo de iluminación (1).

8. El dispositivo de iluminación para llevar puesto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que el filtro de luz visible (23) es selectivamente acoplable al cuerpo principal (5) o a la otra parte del dispositivo de

iluminación (1) y extraíble del cuerpo principal (5) o de la otra parte del dispositivo de iluminación (1), estando en la configuración operativa unido al cuerpo principal (5) o a la otra parte del dispositivo de iluminación (1) y en la configuración no operativa separado del cuerpo principal (5) o de la otra parte del dispositivo de iluminación (1).

9. El dispositivo de iluminación para llevar puesto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, que comprende una pluralidad de filtros de luz visible (23) conmutables entre una configuración operativa y una configuración no operativa, en la que cada filtro de luz visible (23) filtra una banda diferente de luz visible.

10. El dispositivo de iluminación para llevar puesto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de alimentación eléctrica (11) comprenden al menos un cable de alimentación eléctrica (20) equipado con un conector magnético (21) en uno de sus extremos.

11. El dispositivo de iluminación para llevar puesto de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de alimentación eléctrica (11) comprenden una batería (19) o un transformador conectable a la red eléctrica.

12. Un equipo de trabajo que comprende un dispositivo óptico (3) constituido por unas gafas de protección o protector ocular, y un dispositivo de iluminación para llevar puesto (1), de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, unido al dispositivo óptico (3), en el que alternativamente el dispositivo óptico (3) y el dispositivo de iluminación para llevar puesto (1) constituyen un único cuerpo o el dispositivo de iluminación para llevar puesto (1) es separable del dispositivo óptico (3).

13. El equipo de trabajo de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el dispositivo de iluminación para llevar puesto (1) es separable del dispositivo óptico (3), en el que el cuerpo principal (5) está conectado al dispositivo óptico (3) mediante una unidad de sujeción magnética (7), y en el que la unidad de sujeción magnética (7) también forma parte de los medios de alimentación eléctrica (11).

14. El equipo de trabajo de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, en el que los medios de alimentación eléctrica (11) comprenden un cable de alimentación eléctrica (20) que se extiende al menos parcialmente por el interior del dispositivo óptico (3).

15. El equipo de trabajo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14 comprende además un dispositivo óptico de aumento unido al dispositivo óptico (3).

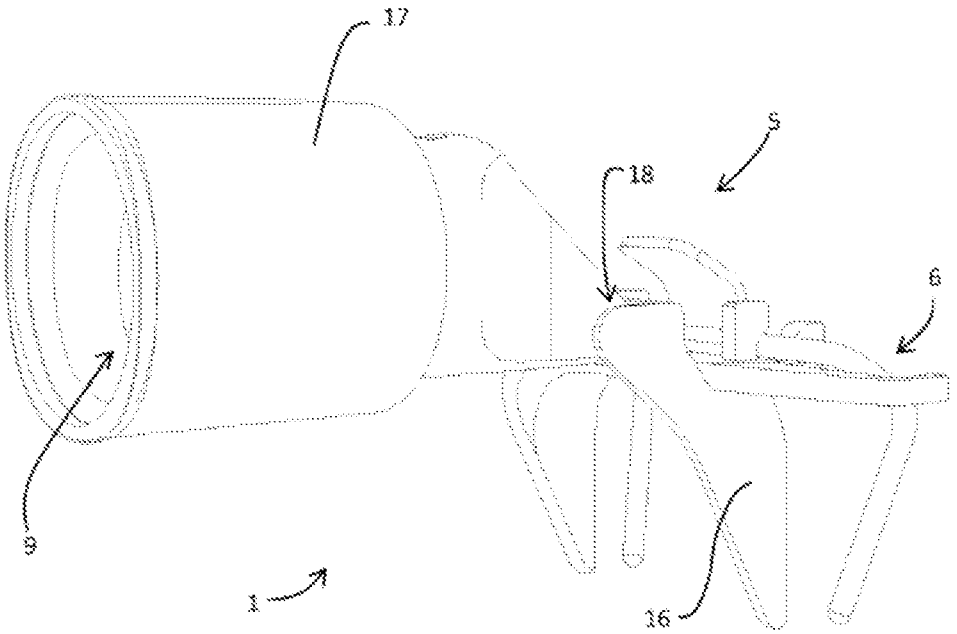


FIG. 1

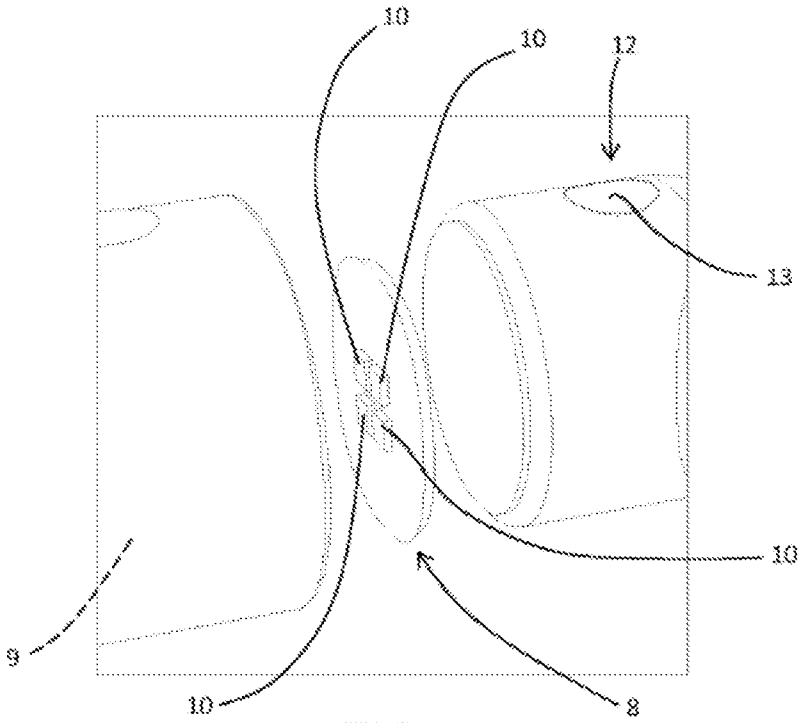


FIG. 2

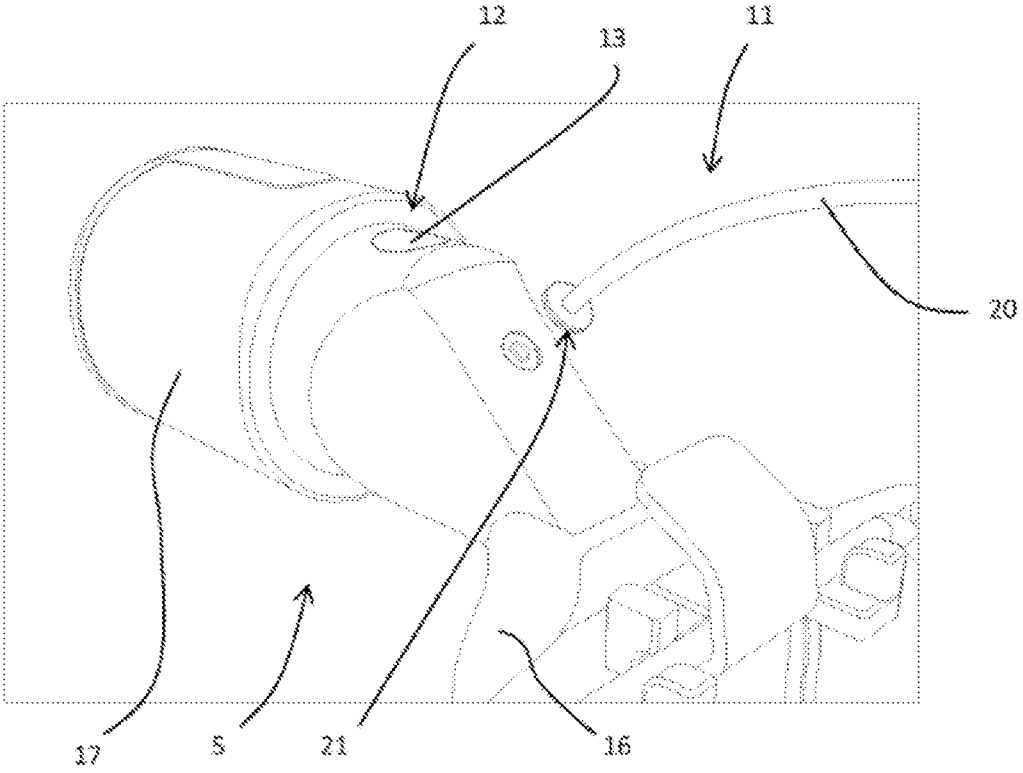


FIG. 3

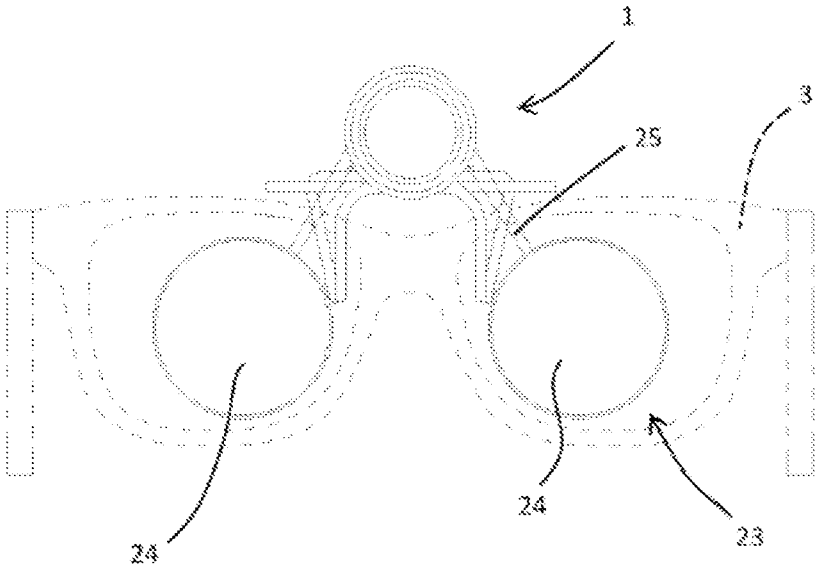


FIG. 4

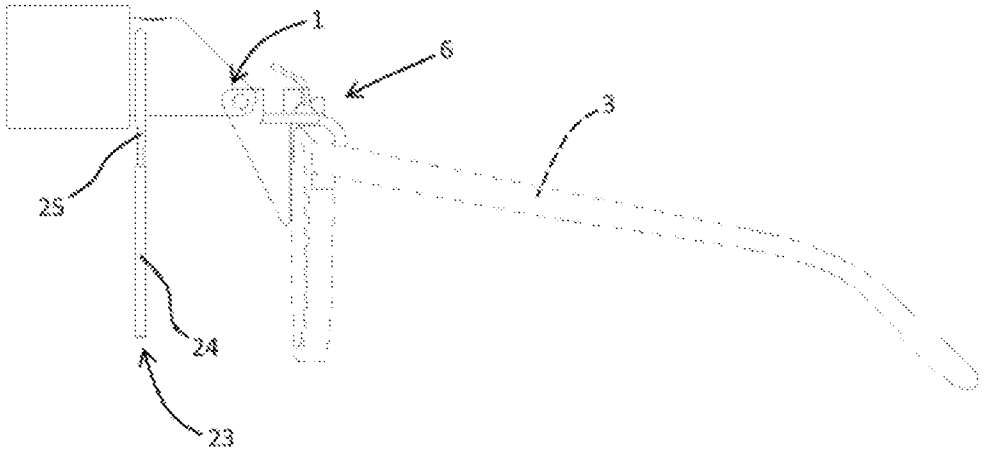


FIG. 5

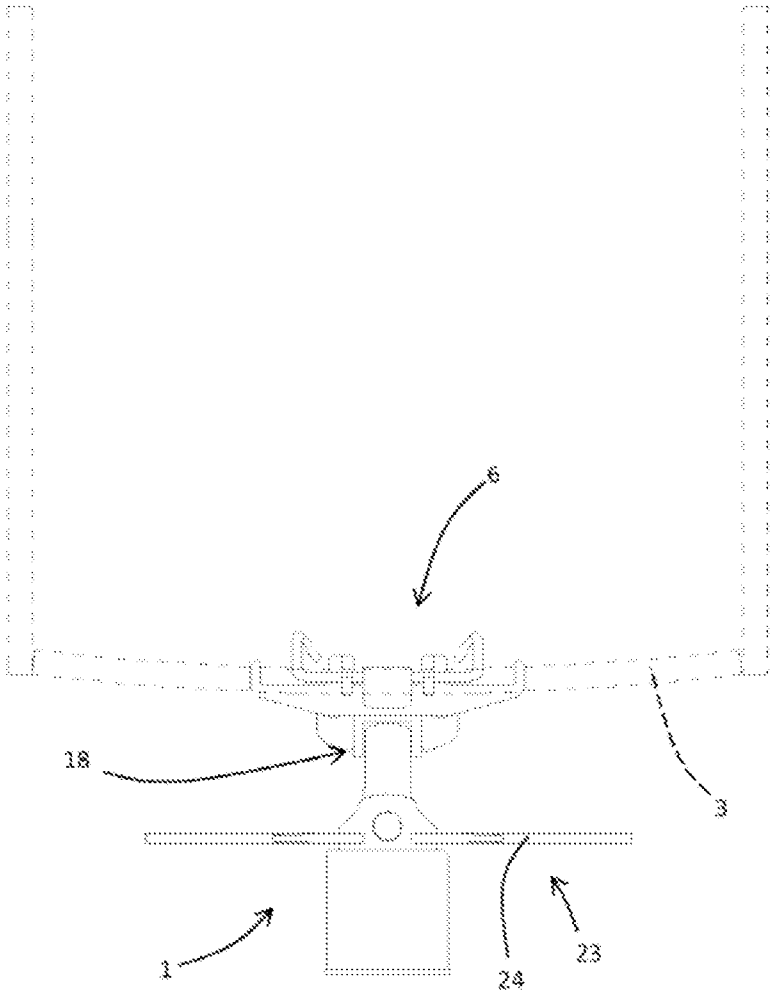


FIG. 6

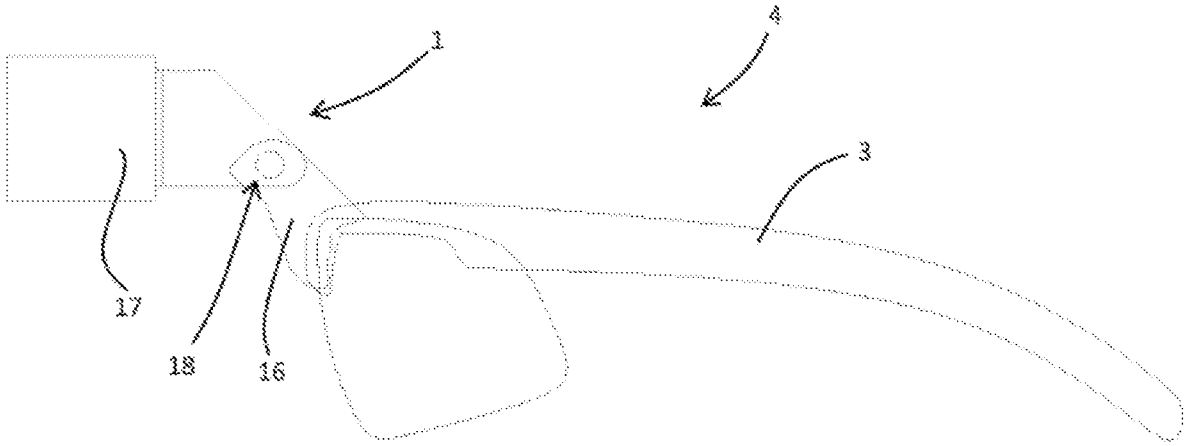


FIG. 7

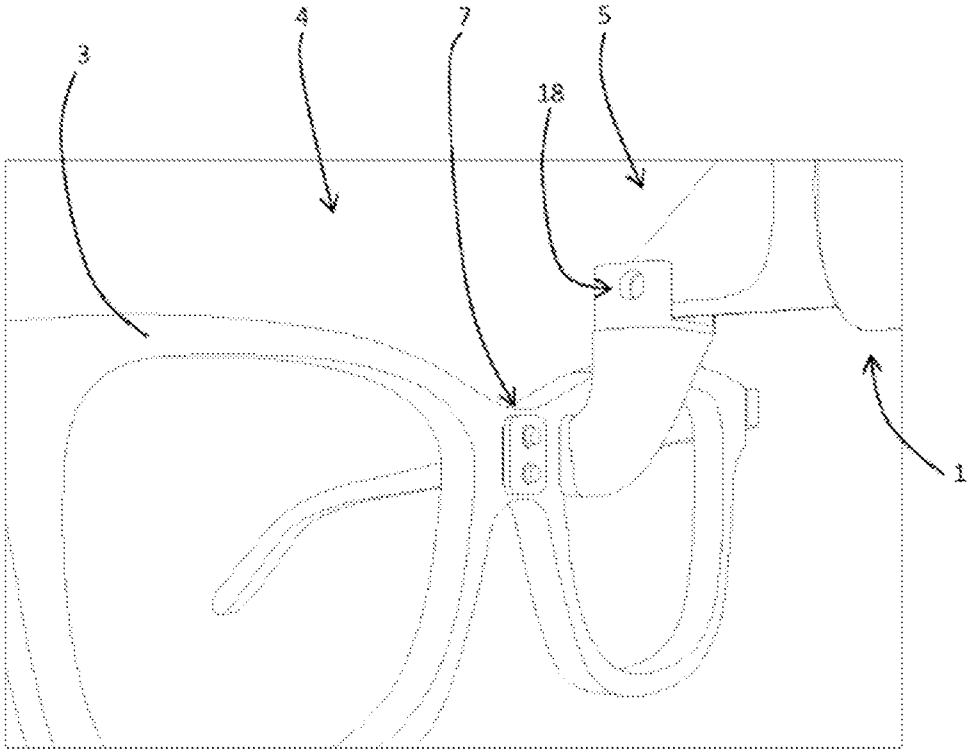


FIG. 8

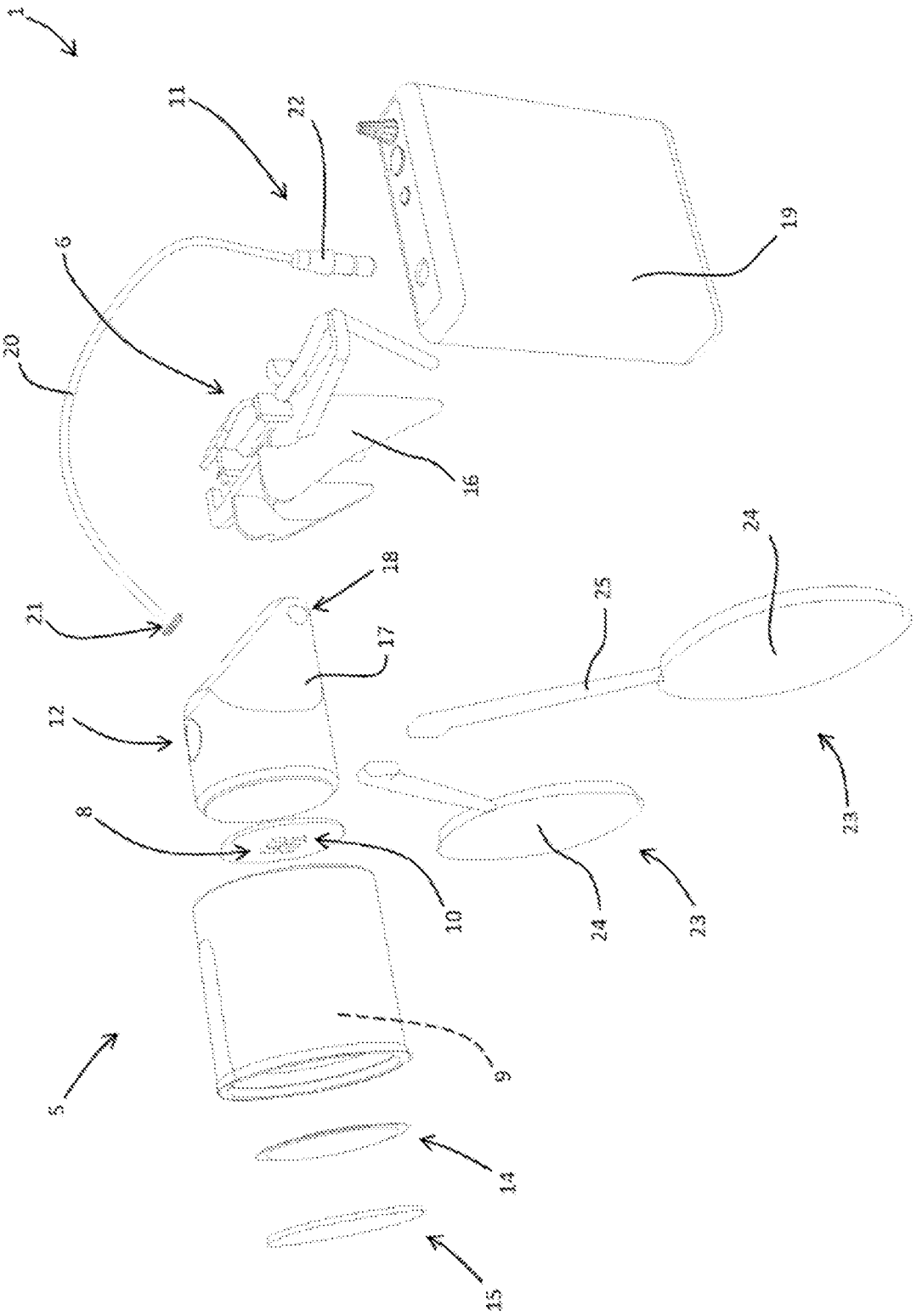


FIG. 9