

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 848 024**

51 Int. Cl.:

**A61B 5/00** (2006.01)

**A61B 1/247** (2006.01)

**A61B 1/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.09.2013 PCT/IB2013/002791**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.04.2014 WO14053916**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2013 E 13830087 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.11.2020 EP 2903505**

54 Título: **Compensación del espectro del filtro de fluorescencia**

30 Prioridad:

**01.10.2012 US 201261708309 P**

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

**05.08.2021**

73 Titular/es:

**INSPEKTOR RESEARCH SYSTEMS B.V. (100.0%)  
P.O. Box 10274  
1001 EG Amsterdam, NL**

72 Inventor/es:

**DE JOSSELIN DE JONG, ELBERT**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 848 024 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**

Compensación del espectro del filtro de fluorescencia

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere, en general, a dispositivos y métodos para inspeccionar estructuras orales, En particular, la presente invención se refiere a dispositivos y métodos relacionados con el examen de superficies dentales, la lengua, las encías, las mejillas, el interior de los dientes, las dentaduras postizas, las coronas, los puentes y cualquier otra estructura oral por medio de la introducción de auto-fluorescencia, visión a través de un filtro, luego cambiando la luz incidente sobre las estructural bucales para compensar la atenuación por el filtro.

**Antecedentes**

En el campo de los implementos dentales, se apreciará que se pueden utilizar varios dispositivos para detectar superficies dentales anormales y sanas. En algunos casos, la diferencia entre superficies dentales anormales y sanas puede ser difícil de distinguir a simple vista. Además de identificar simplemente las superficies dentales anormales y sanas, puede ser difícil para un dentista o higienista identificar dónde comienzan las superficies dentales sanas y las superficies anormales.

La patente U. S. Nº 7.813.787 describe un método de implemento dental parta inspección de la superficie de los dientes. En particular, describe un cuerpo de fuente de luz que tiene una porción de mango. El cuerpo de fuente de luz incluye un conmutador para activar y desactivar selectivamente una fuente de luz azul. El implemento incluye un filtro amarillo que es desprendible del cuerpo del implemento. El implemento puede incluir gafas que contienen el filtro amarillo para filtrarla fluorescencia que se va a ver. Sin embargo, utilizando este implemento descrito a través de las gafas de filtro amarillo, se cambian los colores y se perjudica el examen no-fluorescente de la boca.

La publicación de solicitud europea EP 2 078 493 A2 describe un aparato para tomar imágenes de un diente, que comprende una pluralidad de aparatos de iluminación y un filtro que bloquea luz UV y deja pasar luz azul, que está situado entre el diente y el sensor.

Aunque se han realizado y utilizado una variedad de implementos dentales, se cree que nadie antes que el inventor ha realizado o utilizado una invención como se describe aquí.

**35 Sumario**

Se muestra un implemento dental ejemplar que tiene un cuerpo con un mango y un brazo. El implemento dental es capaz de dirigid luz azul dentro de la boca de un paciente. La luz azul es absorbida y entonces es re-emitida por porfirinas producidas por bacterias acti9vas u otras estructuras anormales dentro de la cavidad intra-oral. El usuario puede ver entonces la boca a través de un filtro y ver claramente las porfirinas u otras características anormales como se revelan por la luz re-emitida.

El usuario puede desear entonces ver la boca u otros objetos en el medio ambiente en condiciones de luz blanca y puede hacerlo sin retirar el filtro utilizado para visualizar características anormales conectando una segunda luz del implemento dental. La segunda luz es dirigida al menos en algunos casos a través de un segundo filtro, de tal manera que la segunda luz filtrada compensa el primer filtro. Como resultado, el usuario puede visualizar la boca y superficies de los dientes u otros objetos como si estuviera en condiciones de luz blanca, pero sin retirar el primer filtro.

**50 Breve descripción de los dibujos**

Se considera que la presente invención se comprenderá mejor a partir de la siguiente descripción de ciertos ejemplos tomados en combinación con los dibujos que se acompañan, en los que los mismos números de referencia identifican los mismos elementos y en los que:

La figura 1 ilustra una vista esquemática de un implemento dental ejemplar para uso con un paciente.

La figura 2 ilustra una vista gráfica del espectro de transmisión del filtro 22 de la figura 1.

La figura 3 ilustra una vista gráfica del espectro de intensidad relativa del segundo LED 28 de la figura 1.

La figura 4 ilustra una vista gráfica del espectro de transmisión del filtro de luz blanca 26 de la figura 1.

La figura 5 ilustra una vista gráfica del espectro de intensidad relativa de un LED, en la que se combinan las

características del segundo LED 28 y del filtro de luz blanca 26, transmitiendo sustancialmente luz blanca a través del filtro de compensación 22 de la figura 1, y

La figura 6 ilustra una vista esquemática de un implemento dental ejemplar alternativo para uso manos libres.

Los dibujos no están destinados a ser limitativos de ninguna manera y se contempla que se pueden realizar varias formas de realización de la invención en una variedad de otras maneras, incluyendo las que no se ilustran necesariamente en los dibujos. Los dibujos que se acompañan incorporados y que forman parte de la memoria descriptiva ilustran varios aspectos de la presente invención, y sirven junto con la descripción para explicar los principios de la invención, pero se entiende que esta invención no está limitada a las disposiciones precisas mostradas.

**Descripción detallada**

La siguiente descripción de ciertos ejemplos de la invención no debería utilizarse para limitar el alcance de la presente invención. Otros ejemplos, características, aspectos, formas de realización y ventajas de la invención serán evidentes para los expertos en la técnica a partir de esta descripción. Como se comprenderá, la invención es capaz de otros aspectos diferentes y evidentes, todo sin apartarse de la invención. De acuerdo con ello, los dibujos y descripciones deberían considerarse como ilustrativos y no de naturaleza restrictiva.

Debería entenderse que, en esta descripción, "visualización" se refiere a cualquier proceso o medio por el que luz o una imagen llega al ojo de una persona, ya sea directa o indirectamente a través de elementos ópticos y/o captura y visualización. Una "trayectoria" tomada por la luz o una imagen pueden incluir de la misma manera uno o más elementos ópticos (lentes, espejos y filtros, como ejemplos no limitativos) y elementos que capturan, registran y/o reproducen una imagen (por ejemplo, CCDs, codificadores, decodificadores, dispositivos de transmisión de datos, dispositivos de pantalla, y similares). Finalmente, un "espectro sustancialmente blanco" se define como un espectro que, cuando se emite al ojo, es percibido como una luz blanca.

En el examen de las superficies dentales u otras superficies o tejidos orales dentro de la boca de un paciente, una manera ejemplar de visualizar superficies dentales incluye la utilización de Quantitative Light-induced Fluorescence ("QLF") Fluorescencia Inducida por Luz Cuantitativa para proporcionar visualización de varios aspectos anormales dentro de la boca de un paciente. QLF implica generalmente dirigir una luz dentro de la boca de un paciente. En muchos casos, la luz utilizada es una luz azul intensa que tiene una longitud de onda punta de aproximadamente 405 nm, aunque se apreciará que se podrían utilizar otras longitudes de onda punta adecuadas. Se producen porfirinas por las bacterias activas en la boca, Después de la exposición de las porfirinas a la luz azul, estas porfirinas emitirán fluorescencia. Como resultado, las bacterias activas dentro de la boca pueden visualizarse indirectamente por medio de la visualización de las áreas de la boca expuestas a la luz azul. La visualización se mejora con una lente o filtro operativos para filtrar una porción del espectro de luz, de tal manera que las porfirinas pueden ser vistas fácilmente a través del filtro. Como resultado, por medio del uso de QLF, un usuario puede visualizar lesiones, placa manchas o cualquier otra condición o depósito anormal en los dientes sobre o dentro de los dientes o las encías.

En términos generales, un implemento dental manual puede utilizarse para introducir luz o luz azul en la boca del paciente. El implemento dental manual puede ser accionado por un dentista, higienista u otro usuario. Además, el implemento dental manual puede ser utilizado también en un contexto de auto-examen, donde el usuario, tal vez con la asistencia de un espejo u otra herramienta adecuada para auto-visualización, utiliza el implemento dental manual para visualizar condiciones anormales de la superficie de los dientes. Se comprenderá que en algunas variaciones, se puede aplicar luz en la región de la boca del paciente utilizando un implemento estacionario que podría accionarse manualmente, a distancia o de otra manera por un usuario. Aunque el implemento dental puede utilizarse para causar que áreas dentro de la boca emitan fluorescencia al exponerlas a luz azul, se comprenderá que para revisar la boca más a fondo, el usuario puede sesear también ver la boca en condiciones de luz blanca efectiva.

Como resultado, puede ser deseable que el implemento dental proporcione de una manera alternativa tanto luz azul como también luz blanca compensada para que el usuario pueda conmutar entre ambas condiciones de iluminación como se desee sin retirar el filtro utilizado para QLF.

**I. Implemento dental ejemplar**

Volviendo ahora a la figura 1, se muestra un implemento dental ejemplar 10. En general, el implemento dental 10 se puede utilizar para emitir una luz, tal como la luz azul descrita anteriormente para causar que las porfirinas u otra anomalías relevantes emitan auto-fluorescencia. El usuario dirige el implemento dental 10 de tal manera que la luz es dirigida hacia tejidos orales, por ejemplo superficies dentales de los dientes 12 de un paciente dentro de la boca 11 del paciente. El implemento dental 10 incluye una pared que tiene una porción de mango 14 conectada a un brazo 16. El brazo 16 de la forma de realización ilustrada incluye una barra acodada capaz de suministrar luz a la boca para la visualización de los dientes 12 junto con condiciones anormales de los dientes 12. El brazo 16 puede

definir cualquier ángulo adecuado con relación al eje de la porción de mango 14 para posicionar de una manera adecuada el brazo 16 dentro de la boca 11. Se comprenderá que el brazo 16 puede incluir cualquier forma incluyendo una barra recta, miembro flexible, botón, o cualquier otra estructura adecuada que sería evidente para un experto ordinario en la técnica a la vista de las enseñanzas mostradas aquí. La porción de mango 14 se muestra como un miembro cilíndrico operativo para ser retenido por un usuario. No obstante, también se pueden utilizar otras formas adecuadas. Por ejemplo, la porción de mango 14 puede tener una forma perfilada, de tal manera que el usuario puede garrar cómodamente la porción de mango 14.

La porción de mango 14 del implemento dental 10 en esta forma de realización incluye también un primer conmutador 18 que un usuario puede activar. Después de la activación del primer conmutador 18, se emite una luz desde el implemento dental 10. En particular, en la forma de realización ejemplar, después de la activación del primer conmutador 18, un primer LED 24 se ilumina y transmite luz a través del brazo 16. Posteriormente, la luz es emitida desde el brazo 16 hasta la boca 11. Además, en la forma de realización ejemplar mostrada, se emite una luz azul que tiene una longitud de onda de aproximadamente 405 nm por el primer LED 214. Aunque la forma de realización ilustrada utiliza un LED para el primer LED 14, se entiende que el primer conmutador 18 puede disparar un láser, OLED, bulbo o cualquier otra estructura de producción de luz capaz de transmitir luz a través del brazo 16 dirigida dentro de la boca 11. Además, la forma de realización mostrada ilustra el primer LED 24 posicionado dentro de la porción de mango 14, pero se comprenderá que el primer LED 24 puede estar localizado también en el brazo 16, sobre gafas utilizadas por el usuario, o en cualquier otra localización adecuada, como sería evidente para un experto ordinario en la técnica a la vista de las enseñanzas mostradas aquí.

El brazo 16 asiste en la dirección de la luz en la superficie de los dientes 12. Después de reactivar el primer conmutador 18, se desconecta el primer LED 24 y ya no se emite luz azul desde el brazo 16. Aunque la forma de realización ilustrada muestra el primer conmutador 18 con una construcción similar a un botón, se comprenderá que el primer conmutador 18 puede incluir un conmutador de corredera, conmutador de rotación, conmutador táctil capacitivo o resistivo, o cualquier otro tipo de conmutador adecuado. Después de la actuación del primer conmutador 18 y de dirigir la luz sobre la superficie de los dientes 12, las estructuras o sustancias anormales sobre los dientes pueden absorber luz azul emitida. A continuación, una porción o todas esas estructuras o sustancias anormales emiten auto-fluorescencia con picos de intensidad en los rangos verde y rojo de luz visible. Se comprenderá que las estructuras que emiten auto-fluorescencia debido a la emisión de luz azul pueden ser visualizadas como rojas utilizando el filtro 22 posicionado entre la boca 11 y los ojos 30 del usuario.

El filtro 22 incluye una lente desnuda, pero puede incluir gafas equipadas con un filtro 22. El filtro 22 puede estar instalado sobre una lupa dental o microscopio dental. Se comprenderá que utilizar otros medios de filtración de frecuencias particulares de la luz. En esta forma de realización, el filtro 22 filtra frecuencias como se muestra en la figura 2, que se describirá con más detalle a continuación.

Durante el uso del implemento dental 10, se comprenderá que el usuario puede desear ver la superficie de los dientes 12 en condiciones normales de luz blanda. Además, el usuario puede desear alternar entre vistas en luz blanca y vistas en luz azul durante la inspección de los dientes 12 dentro de la boca 11 sin retirar el filtro 22 fuera de la línea de visión del usuario. Además del primer conmutador 18, que se puede utilizar para controlar la emisión de luz azul desde el implemento dental 10, el implemento dental 10 incluye también un segundo conmutador 20 capaz de controlar la emisión de "luz blanca compensada".

En esta forma de realización, el segundo conmutador 20 puede ser accionado para iluminar un segundo LED 28, que es filtrado por el filtro 26 para emitir luz que, cuando se ve a través del filtro 22, es sustancialmente luz blanca. Como se ha descrito anteriormente con respecto al primer LED 24, el segundo LED 28 no tiene que incluir necesariamente un LED o solamente un LED. En otras formas de realización ejemplares, el segundo LED 28 puede incluir de una manera alternativa o adicional un láser, OLED, bulbo, o cualquier otra fuente de emisión de luz adecuada. El segundo LED 28 está, además, en comunicación óptica con el filtro de compensación 26.

En la forma de realización ilustrada, el implemento dental 10 se muestra con el primer conmutador 18 y el segundo conmutador 20 posicionados lado a lado. En efecto, también se pueden utilizar otras configuraciones adecuadas. Por ejemplo, el primer conmutador 18 y el segundo conmutador 20 pueden estar implementados como un conmutador u oscilador de tres pasos para controlar la iluminación del segundo LED 28 y del primer LED 24 en un elemento individual. El primer conmutador 18 y el segundo conmutador 20 pueden estar posicionados de tal manera que descansan lado a lado lateralmente en lugar de longitudinalmente a lo largo de la longitud de la porción de mango 14. El primer conmutador 18 y el segundo conmutador 20 pueden estar integrados en una pantalla táctil u otro conmutador adecuado en lugar de uno que actúa mecánicamente. Además, el segundo conmutador 20 puede estar configurado de tal manera que la actuación del segundo conmutador 20 conecta el segundo LED 28 y desconecta el primer LED 24.

El filtro de compensación 26 se muestra como un filtro localizado entre el segundo LED 28 y la boca. El filtro de compensación 26 se muestra en la forma de realización ilustrada como una lente posicionada delante del segundo

LED 28, pero se comprenderá que el filtro de compensación 26 puede incluir otras variaciones adecuadas, tales como una pintura del filtro, un revestimiento que cubre el segundo LED 28, o material formado integralmente con el segundo LED 28, pero es operativo para filtrar ciertas frecuencia. Todavía en otras variaciones, el filtro de compensación 26 puede incluir un "filtro de interferencia de la luz" que intersecciona la luz emitida por el segundo LED 28 para filtrar o cancelar rangos particulares de longitudes de ondas. Como resultado, el filtro de compensación 26 en combinación con el segundo LED 28 es capaz de compensar el efecto del filtro 22. De esta manera, cuando se conecta el segundo LED 28, el usuario puede ver dentro de la boca 11 a través del filtro 22 y visualizar el interior de la boca en condiciones de luz blanca o cerca de luz blanca efectiva sin tener que retirar el filtro 22. Tal visualización puede ocurrir en respuesta al usuario que acciona el segundo conmutador 20.

Para comprender los mecanismos del filtro de compensación 26 que compensa el filtro 22, a continuación se describen los perfiles de transmisión de los varios filtros de implemento dental 10.

La figura 2 ilustra una gráfica ejemplar 40 que muestra el perfil de transmisión del filtro ejemplar 22. En particular, el eje horizontal 42 muestra las varias longitudes de ondas que pueden llegar al filtro 22. El eje vertical 44 muestra la cantidad de luz transmitida a través del filtro 2 en las varias longitudes de ondas en términos de transmisión de porcentaje. La trama 46 ilustra el porcentaje de transmisión de la luz en longitudes de ondas entre 300 nm y 700 nm. Como se puede ver a partir del gráfico 40, el filtro 22 se caracteriza porque no permite casi ninguna transmisión a través del filtro 22 en longitudes de onda entre 400 nm y 450 nm, aproximadamente el rango violeta del espectro visible. El filtro 22 se caracteriza porque tiene una tasa de transmisión relativamente baja con longitudes de onda entre 470 nm y 600 nm, que incluye el azul, verde, amarillo y una porción de los rangos naranja del espectro visible. Finalmente, a medida que se incrementa la longitud de onda más allá de 600 nm, las porciones naranja y roja del espectro visible, la transmisión de la luz a través del filtro 22 se eleva hasta aproximadamente 75-80 %. Como resultado, cuando el LED azul 24 está iluminando la boca 11, y un usuario mira dentro de la boca 11 a través del filtro 22, las porfirinas emiten luz con una banda fuerte en la región de baja longitud de onda y otra banda fuerte en la región de alta longitud de onda, pero el usuario ve esa descomposición principalmente como rojo brillante.

Volviendo ahora a la figura 3, se muestra otra gráfica que ilustra un espectro de emisión de luz producido en la forma de realización ilustrada por el segundo LED 28 (que se ha mostrado en la figura 1). El eje horizontal 52 ilustra longitudes de ondas entre 400 nm y 700 nm. El eje vertical 54 muestra la intensidad relativa de la luz producida por el segundo LED 28 como un valor entre 0 y 100. Como se puede ver a partir de la trama 50, la intensidad relativa del segundo LED 28 tiene un pico alrededor de 405 nm (en el rango violeta) y tiene otra región de intensidad significativa en la banda más ancha entre 500 nm y 600 nm (la mayoría de las veces verde y amarillo).

La figura 4 muestra una gráfica 56 del porcentaje de transmisión del filtro de compensación 26 (mostrado en la figura 1) en longitudes de onda entre 400 nm y 700 nm. El eje horizontal 60 muestra las varias longitudes de onda entre 400 nm y 700 nm. El eje vertical 62 muestra porcentajes de transmisión entre 0 y 100 % del filtro de compensación 26. La trama 58 muestra los varios porcentajes de transmisión en longitudes de onda entre 400 nm y 700 nm. Como se puede ver a partir de la trama 58, una banda más ancha de transmisión se muestra en longitudes de onda entre 400 nm y 660 nm (violeta, azul y verde). La trama 58 se sumerge entonces alrededor de longitudes de onda entre 600 nm y 650 nm (naranja y naranja-rojo), e incrementa la transmisión en longitudes de onda por encima de 650 nm (rojo).

El compuesto de la gráfica 50 (en la figura 3, luz emitida por el segundo LED 29), la gráfica 58 (en la figura 4, transmisión por el filtro de compensación 26), y la gráfica 46 (en la figura 2, transmisión por el filtro 22) es aproximadamente un espectro plano. Este compuesto ilustraría la iluminación por la combinación que se aproxima a la iluminación de luz blanca de la boca 11.

Finalmente, como una alternativa al segundo LED 28 y al filtro de compensación 26, la figura 5 muestra una gráfica 64 de un espectro de compensación que representa el espectro de luz emitido por un LED filtrado 29, que tiene un filtro incorporado. El LED 29 filtrado produce una emisión espectral comparable a la combinación del segundo LED 28 y del filtro de compensación 26 (mostrado en la figura 1), como se comprenderá por los expertos en la técnica. De manera similar a la gráfica 48 mostrada en la figura 3, la grafica 64 se muestra en términos de intensidad relativa. Por ejemplo, el eje horizontal 68 muestra varias longitudes de onda entre 400 nm y 700 nm. El eje vertical 70 muestra la intensidad relativa de la luz emitida por el LED filtrado 24. La trama 66 muestra la intensidad relativa del LED filtrado 24 en cada longitud de onda dada.

Como se puede ver cuando se comparan la gráfica 40 de la figura 2 y la gráfica 64 de la figura 5, cuando el usuario examina una boca utilizando luz azul como se ve a través del filtro 22, resulta cierta distorsión del espectro de colores. Aún así, el usuario puede desear ver la boca 11 como si se iluminase por luz blanca. Por lo tanto, el usuario puede conectar el segundo LED 28 para hacer brillar el segundo LED 28 a través del filtro de compensación 28 y dentro de la boca 11, desconectando al mismo tiempo la luz azul. La luz emitida por el segundo LED 28 brilla a través del filtro de compensación 26 y, como resultado, compensa porciones del espectro de luz atenuadas por el filtro 22. Por consiguiente, el usuario es capaz de ver el área de la boca 11 en condiciones de luz blanca sin retirar el

filtro 22 desde su línea de visión.. Esto puede ser útil, por ejemplo, en casos en los que el filtro 22 está incorporado en gafas utilizadas por el usuario, que puede ser laborioso de retirar u otras situaciones en las que el filtro 22 no es fácil de retirar.

## 5 II. Ejemplo de filtro e implemento dental integrados

Se comprenderá que en algunos casos puede ser deseable retirar el aspecto del implemento dental 10 accionado manualmente. La figura 6 ilustra una versión alternativa de un implemento dental 110 operativo para ser integrado, fijado o fijado de forma amovible en las gafas 120. Aunque la forma de realización ilustrada muestra el implemento dental 110 fijado a las gafas 120, se apreciará que el implemento dental 110 puede fijarse a cualquier objeto adecuado montado en la cabeza. Por ejemplo, en lugar de gafas 120, el implemento dental 110 puede fijarse a una caperuza, casco, visor o cualquier otro objeto adecuado, como sería evidente para un experto ordinario en la técnica a la vista de las enseñanzas mostradas aquí.

15 El implemento dental 110 incluye un primer LED 24 y un segundo LED 28 con filtro de compensación 26 como se ha descrito anteriormente con respecto a la figura 1. El implemento dental 110 incluye, además, una caja de control 112 y una fuente de potencia 114. La caja de control 112 puede incluir botones, conmutadores, balancines, pantallas táctiles en combinación con realimentación háptica, pedales o cualquier otro dispositivo de actuación adecuado, de tal manera que el usuario puede activar el implemento dental 110 de una manera similar al implemento dental 10  
20 mostrado en la figura 1. Además, la caja de control 112 puede fijarse de forma separada a gafas 120 como se muestra en la forma de realización ilustrada o puede integrarse de manera alternativa con gafas 120, de tal manera que el usuario puede conectar y desconectar fácilmente el primer LED 24 y el segundo LED 28 para conectar la luz azul y la luz blanca transmitidas a través del filtro de compensación 26.

25 La fuente de potencia 114 puede incluir una batería, un adaptador para conectar el implemento dental 110 en una salida estándar, o cualquier otra fuente de potencia adecuada como sería evidente para un experto ordinario en la técnica a la vista de las enseñanzas mostradas aquí. Además, aunque la forma de realización ilustrada muestra la fuente de potencia 114 y la caja de control 110 como estructuras separadas, se comprenderá que la fuente de potencia 114 y la caja de control 110 pueden estar integradas en un dispositivo individual y, además, puede estar  
30 integrada en gafas 120 o fijadas desmontables de otra manera en las gafas 120.

Además, se comprenderá que el implemento dental 110 puede funcionar de una manera sustancialmente similar a la del implemento dental 10 de la figura 1. Debido a que el implemento dental 110 está fijado o en comunicación de otra manera con gafas 120, el usuario puede mirar a través del filtro 22 los dientes 12 dentro de la boca 11 de un paciente sin tener que retener necesariamente un segundo implemento. Además, el usuario puede controlar entonces el primer LED 24 y el segundo LED 28 para ver la boca 11 en condiciones de luz azul o de luz blanca de compensación de nuevo sin activar manualmente otro dispositivo, permitiendo de esta manera al usuario ver la boca 11 a través del filtro 22 en diferentes condiciones de iluminación (condiciones de luz azul y/o de luz blanca) en una operación manos libres o sustancialmente manos libres, al menos con respecto al implemento dental 110.  
35

40 En varios usos, los sistemas y métodos descritos aquí se aplican a superficies de dientes, la lengua, las encías, las mejillas, el interior de los dientes, las dentaduras postizas, las coronas, los puentes y cualquier otra estructura oral, como se les ocurrirá a los expertos en la técnica relevante.

## 45 III. Procedimiento con implemento dental ejemplar

El implemento dental 10 puede utilizarse en una variedad de manera. Por ejemplo, en un método ejemplar de uso, el implemento dental 10 puede estar posicionado cerca de la boca 11. El brazo 16 puede estar posicionado entonces cerca o dentro de la boca 11. El usuario no tiene que tener necesariamente un área destinada para el examen. Por ejemplo, el usuario puede desear simplemente revisar toda la boca o de manera alternativa enfocarse sobre un área específica para examen. El usuario agarra y mueve el mango 14 para posicionar el brazo 16 en una localización apropiada para iluminar la estructura o región deseada.  
50

El usuario conecta entonces la luz azul activando el primer conmutador 18, que ilumina el primer LED 24. El primer LED 24 hace brillar una luz azul a través del brazo 16 y dentro de la boca 11. Las porfirinas u otras estructura anormales emiten fluorescencia y esa fluorescencia puede ser vista por los ojos del usuario 30 que mira a través del filtro 22. A continuación, si el usuario desea ver dentro de la boca 11 o áreas de los dientes 12 en condiciones de luz blanca, el usuario activa el segundo conmutador 20. La activación del segundo conmutador 20 extingue el primer LED 24 e ilumina el segundo LED 28, haciendo brillar la luz a través del filtro de compensación 26 para producir luz blanca compensada. Como resultado, el usuario puede ver la boca 11 y los dientes 12 como si los viera bajo luz blanca sin un filtro, pero sin tener que retirar el filtro 22. Si el usuario desea retornar a visualizar la boca 11 y los dientes 12 bajo una visión de luz azul filtrada, entonces el usuario puede activar el segundo conmutador 20 de nuevo para desconectar el segundo LED 28. El primer conmutador 18 puede ser activado de nuevo para desconectar la luz azul emitida por el primer LED 24.  
55  
60

5 En varias formas de realización alternativas, el filtro 22 está hecho integral con el brazo 16 o cuerpo 14, mientras que en otras formas de realización, está separado o se puede separar y todavía en otras se puede fijar de nuevo. En algunas formas de realización alternativas, unas fuentes de luz separadas producen la luz azul y la luz blanca compensada, mientras que en otras formas de realización, los dos tipos de luz son producidos por una sola fuente de luz que se filtra de una manera selectiva y/o activa de una manera selectiva uno o más filamentos u otras estructuras de producción de luz.

10 Habiendo mostrado y descrito varias formas de realización de la presente invención, se pueden realizar otras adaptaciones de los métodos y sistemas descritos aquí por modificaciones apropiadas por un experto ordinario en la técnica sin apartarse del alcance de la presente invención. Varias de tales modificaciones potenciales han sido mencionadas y otras serán evidentes para los expertos en la técnica. Por ejemplo, los ejemplos, formas de realización, geometrías, materiales, dimensiones, relaciones, etapas y similares descritos aquí son ilustrativos y no se requieren. De acuerdo con ello, el alcance de la presente invención debería considerarse en términos de las reivindicaciones que se pueden presentar y se entiende que no está limitado a los detalles de estructura y  
15 funcionamiento mostrados y descritos en la memoria descriptiva y en los dibujos.

**REIVINDICACIONES**

1.-Un aparato (10) para asistir a un usuario en la observación visual de estructuras orales, que comprende:

5 una primera fuente de luz (24) que, cuando se activa, emite luz azul que tiene un primer espectro adaptado para inducir auto-fluorescencia por el tejido;  
 un primer filtro (22) en la trayectoria óptica entre el tejido y el ojo de un usuario, en donde la luz emitida por tejido sano, cuando pasa a través del primer filtro (22) es más distinguible visualmente de la luz emitida por tejido no sano;  
 10 un filtro de compensación (26); y  
 una segunda fuente de luz (28), en donde el filtro de compensación (26) es combinación con la segunda fuente de luz (28) es capaz de compensar el efecto del primer filtro (22), de tal manera que la luz emitida por la segunda fuente de luz (28), si se pasase a través del filtro de compensación (26) y a través del primer filtro (22), tendría entonces un espectro sustancialmente blanco.

15 2. El aparato de la reivindicación 1, que comprende, además, un foto-detector en la trayectoria desde el primer filtro (22) hasta el ojo del usuario.

20 3. El aparato de la reivindicación 1, en donde no existe ningún foto-detector en la trayectoria desde el primer filtro (22) hasta el ojo del usuario.

4. El aparato de la reivindicación 1, en donde la segunda fuente de luz comprende la primera fuente de luz (24) y una fuente de luz suplementaria.

25 5. El aparato de la reivindicación 1, en donde la activación de la segunda fuente de luz (28) desactiva la primera fuente de luz (24).

6. Un método para observar estructuras orales, que comprende las etapas de:

30 activar una primera fuente de luz (24) que emite luz azul que tiene un primer espectro adaptado para inducir auto-fluorescencia por tejido;  
 visualizar el tejido a través de un primer filtro (22) en la trayectoria óptica entre el tejido y un ojo de un usuario, en donde cuando se pasa a través del primer filtro (22), la auto-fluorescencia induce por tejido sano es más distinguible visualmente de auto-fluorescencia emitida por tejido no sano; y  
 35 activar una segunda fuente de luz (28) que está en combinación con un filtro de compensación (26) para compensar el efecto del primer filtro (22), de tal manera que la luz emitida por la segunda fuente de luz (28), si se pasase a través del filtro de compensación (26) y a través del primer filtro (22), tendría entonces un espectro sustancialmente blanco,

40 7. El método de la reivindicación 6, que comprende, además, utilizar un foto-detector para detectar una imagen que comprende la auto-fluorescencia después de que la auto-fluorescencia ha pasado a través del primer filtro.

8. El método de la reivindicación 7, que comprende, además, representar la imagen.

45 9. El método de la reivindicación 7, que comprende, además, almacenar la imagen.

10. El método de la reivindicación 6, que comprende:

50 capturar el primer vídeo sustancialmente en tiempo real, mientras la primera fuente de luz está activada, donde el primer vídeo comprende una pluralidad de imágenes de la auto-fluorescencia después de que la auto-fluorescencia ha pasado a través del primer filtro (22); y  
 capturar el segundo vídeo sustancialmente en tiempo real mientras la segunda fuente de luz está activada, donde el segundo vídeo comprende una pluralidad de imágenes del tejido tomadas a través del primer filtro.

55 11. El método de la reivindicación 6, en donde no existe ningún foto-detector en la trayectoria desde el primer filtro (22) hasta el ojo del usuario.

60 12. El método de la reivindicación 6, en donde la segunda fuente de luz comprende la primera fuente de luz y una fuente de luz suplementaria.

13. El método de la reivindicación 6, en donde la activación de la segunda fuente de luz desactiva sustancialmente al mismo tiempo la primera fuente de luz.

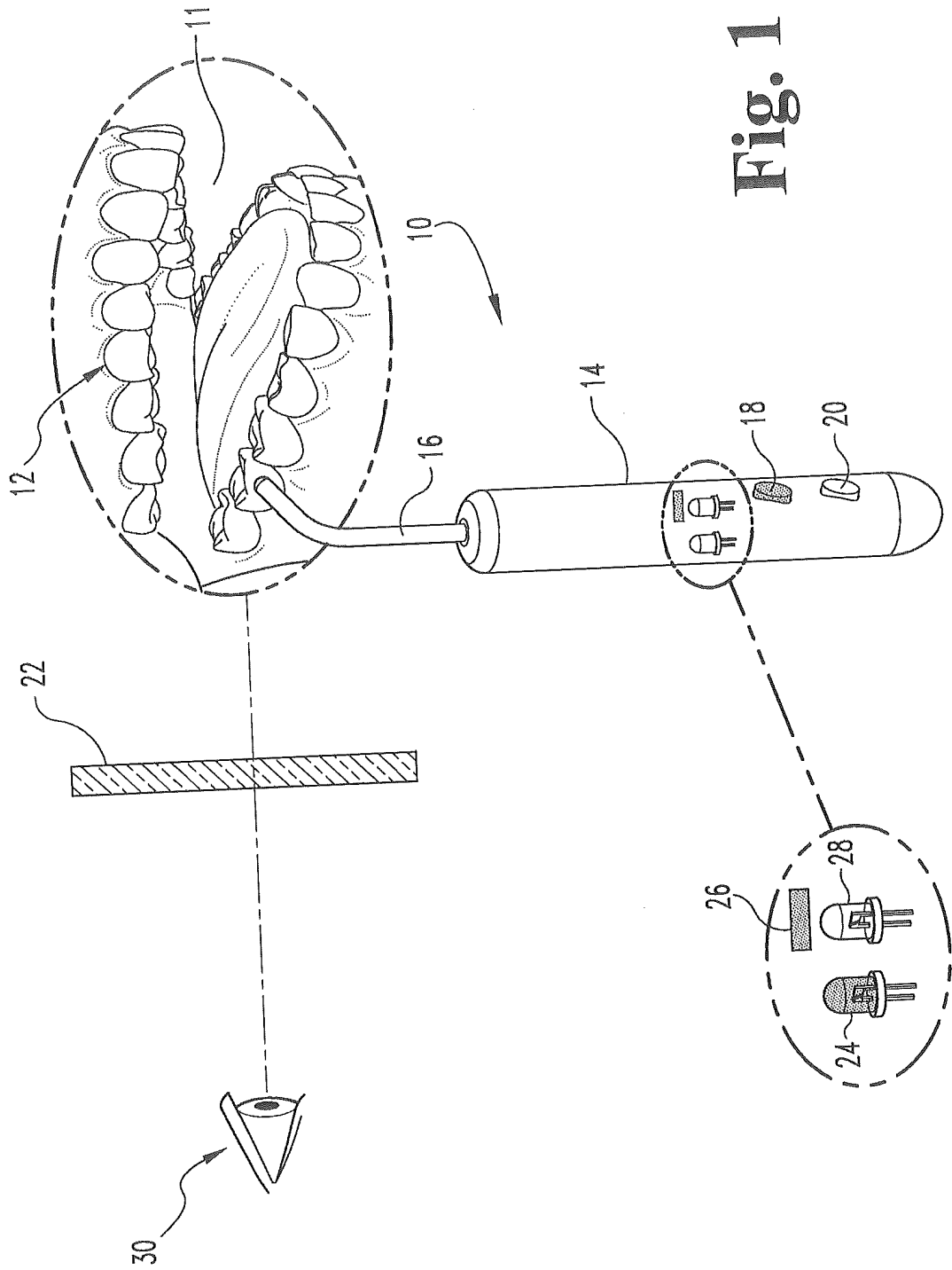


Fig. 1

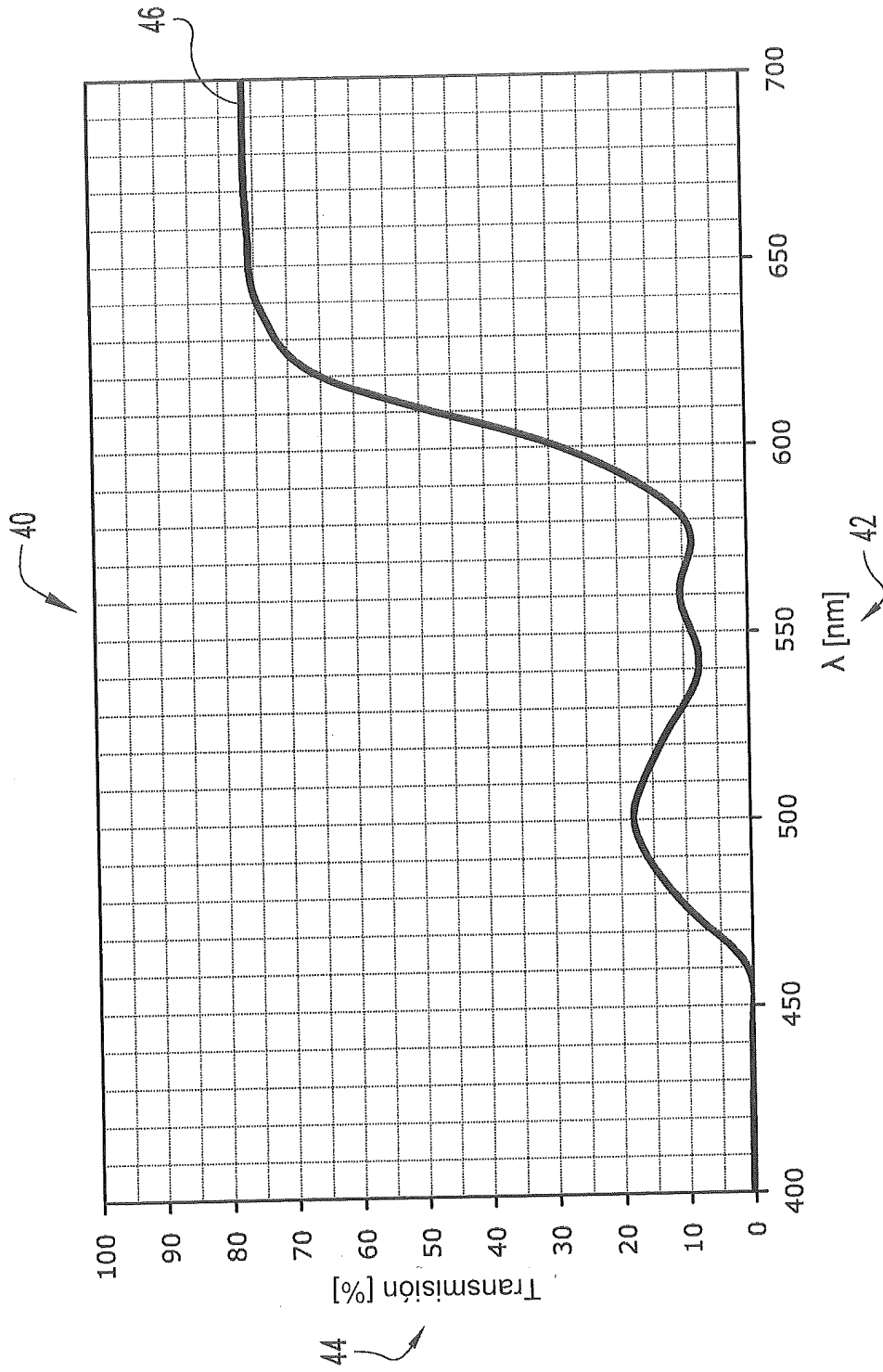
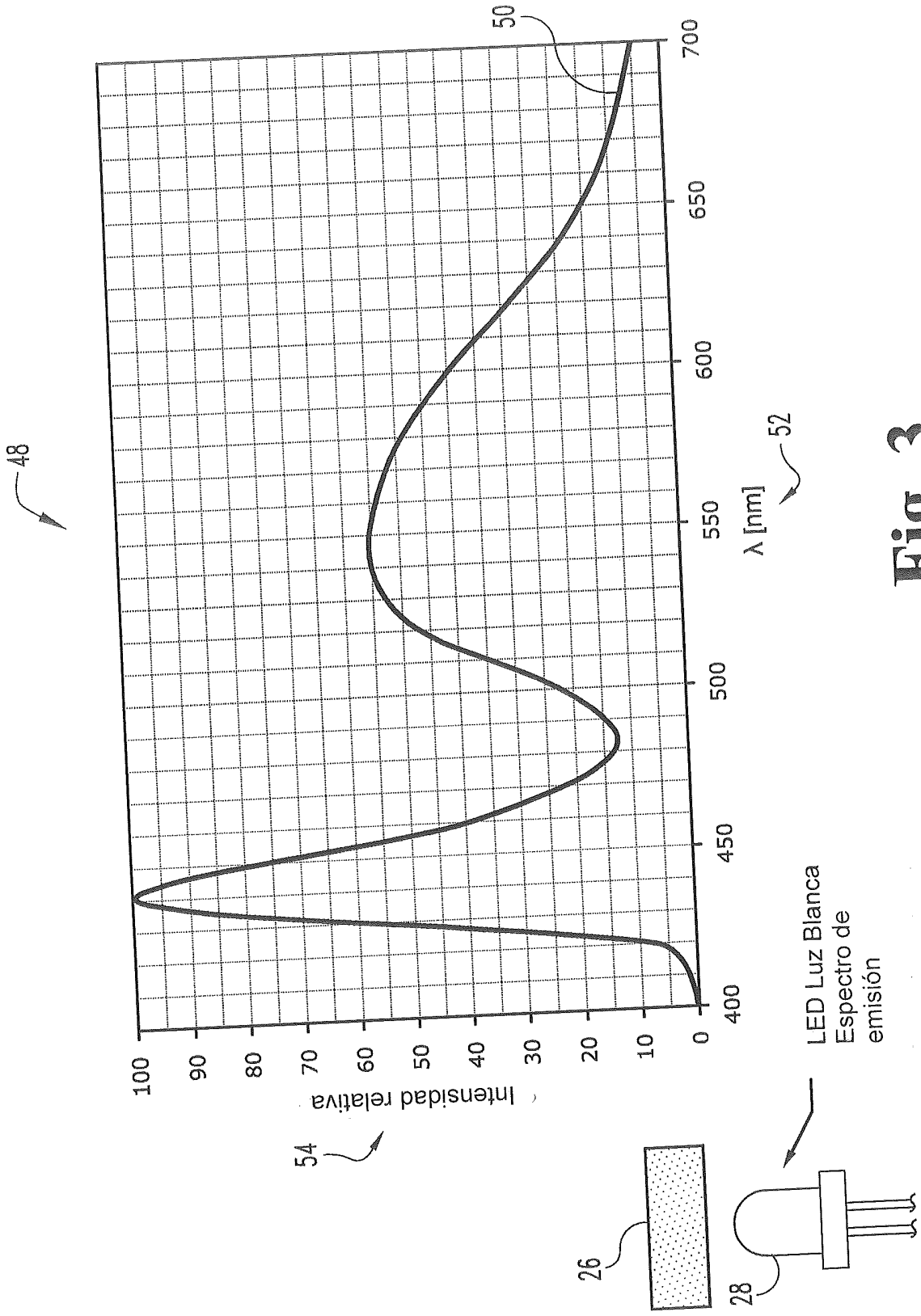


Fig. 2



**Fig. 3**

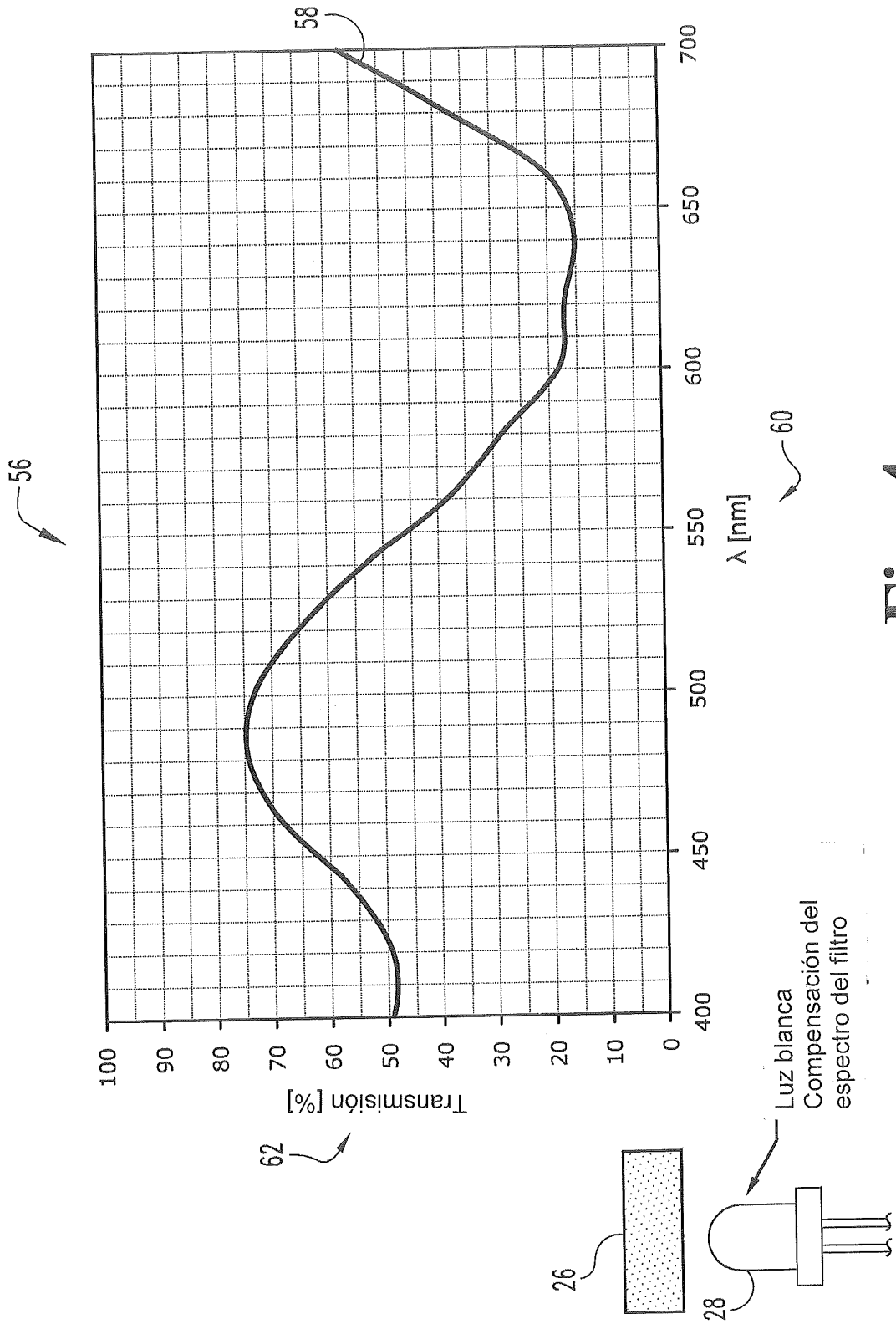


Fig. 4

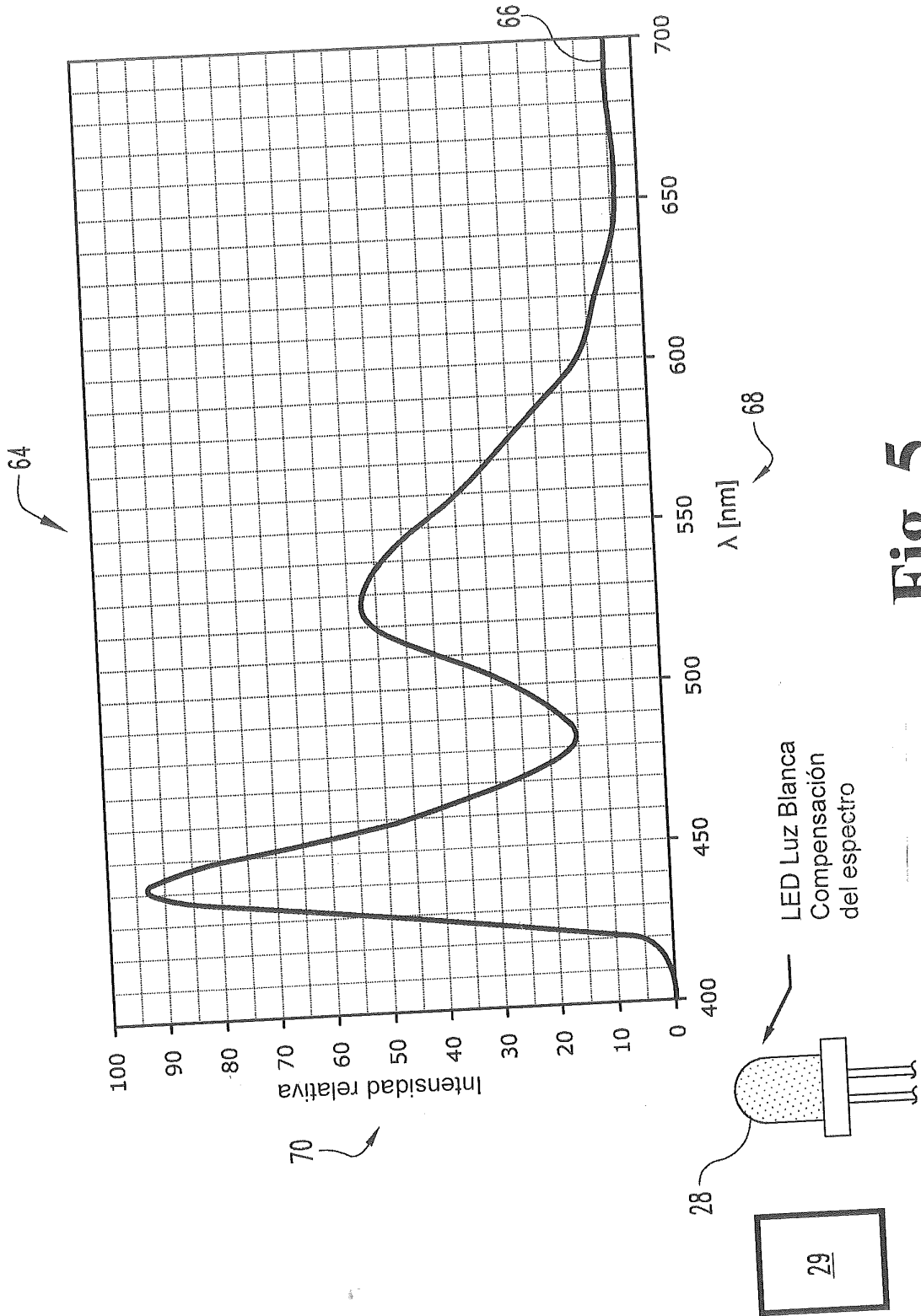
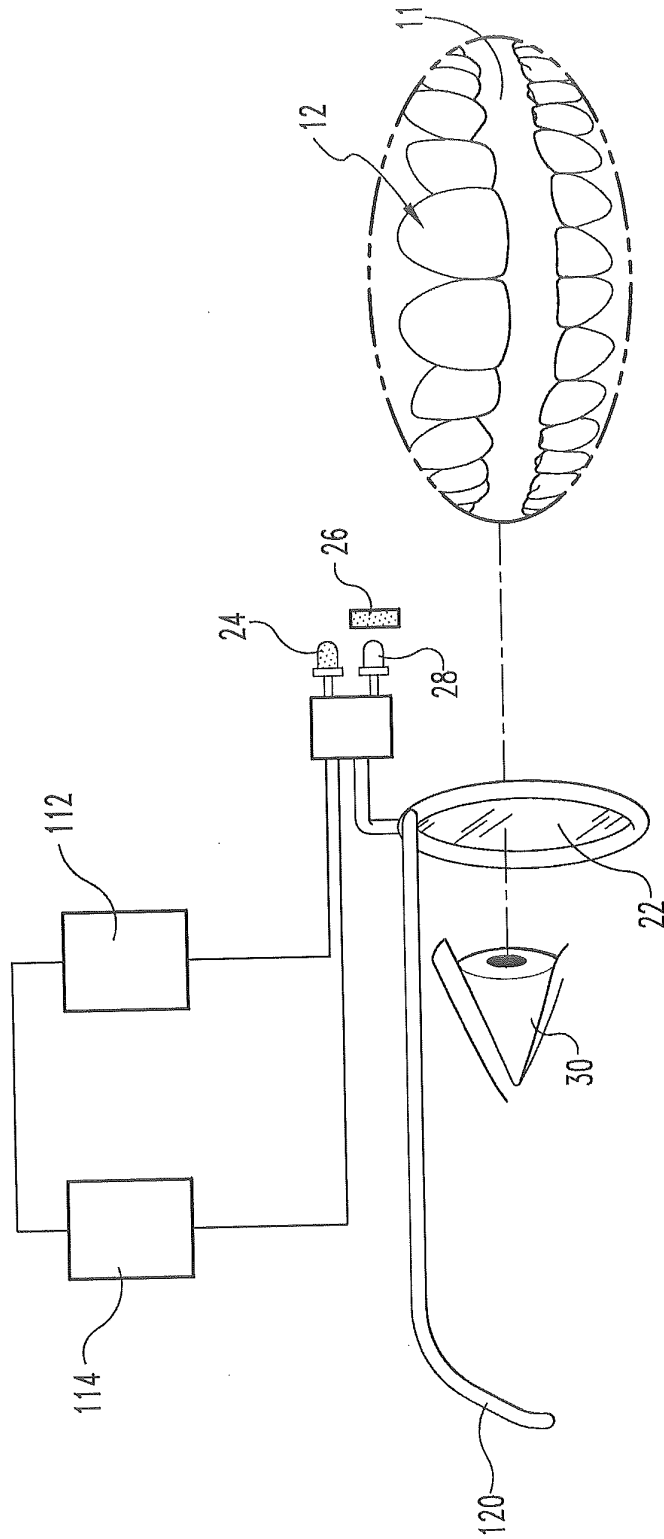


Fig. 5



**Fig. 6**