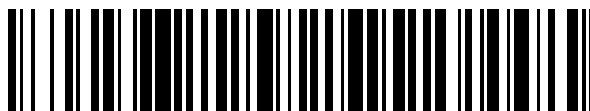


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 786 000**

51 Int. Cl.:

A61C 13/15 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.01.2008** **E 08000416 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2020** **EP 1972300**

54 Título: **Dispositivo de fotopolimerización**

30 Prioridad:

20.03.2007 DE 102007013424

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

08.10.2020

73 Titular/es:

IVOCLAR VIVADENT AG (100.0%)

Bendererstrasse 2

9494 Schaan, LI

72 Inventor/es:

SENN, BRUNO y

PLANK, WOLFGANG

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 786 000 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de fotopolimerización

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un dispositivo de fotopolimerización, en particular un dispositivo de fotopolimerización sustancialmente en forma de barra, según el preámbulo de la reivindicación 1.
- [0002]** En dichos dispositivos de fotopolimerización, se sabe enfocar el haz de luz emitido por una fuente de luz a través de medios ópticos, que incluyen un reflector y/o una lente convergente. Dichos dispositivos de
10 fotopolimerización se usan, por ejemplo, para endurecer mediante luz o fotopolimerizar materiales dentales, donde el haz de luz que emerge del dispositivo de fotopolimerización es dirigido a la pieza de restauración dental a polimerizar.
- [0003]** Las piezas de restauración dental pueden tener formas muy diferentes, y las zonas a polimerizar de un diente pueden ser mesiales y distales. Especialmente con una disposición distal, el suministro de la cantidad de luz
15 requerida para el curado es a menudo problemático. Para facilitar esto, se sabe que el extremo del conductor de luz del dispositivo de endurecimiento mediante luz que transmite el haz de luz está inclinado. Una realización ejemplar de esto es el dispositivo de fotopolimerización conocido a partir del documento DE 42 11 230 C2.
- [0004]** Los dispositivos de fotopolimerización con una estructura sustancialmente en forma de pistola
20 básicamente han demostrado ser adecuados, ya que permiten un trabajo enfocado. Por otro lado, son relativamente pesados, particularmente si también contienen baterías para el suministro de energía.
- [0005]** Además, también se ha considerado fabricar dispositivos de fotopolimerización en forma de lápiz, en los que la varilla de guía de luz está inclinada, por ejemplo, 45°. A este respecto, se hace referencia, por ejemplo, al
25 documento DE 101 44 414 A1.
- [0006]** Para un endurecimiento óptimo de la pieza de restauración dental a polimerizar, es importante alinear la dirección de salida de la luz con la posición de la pieza de restauración dental. Por ejemplo, si un dispositivo de fotopolimerización con una varilla conductora de luz inclinada y una superficie de salida de luz correspondiente que se
30 extiende oblicuamente al eje del dispositivo de fotopolimerización se mantiene oblicuamente con respecto a la superficie de la pieza de restauración dental sobre la misma, la energía luminosa emitida típicamente afecta solo a una parte de la pieza de restauración dental. Esto significa que la pieza de restauración dental se endurece intensamente por un lado, pero no por el otro, de modo que allí pueden permanecer radicales libres.
- 35 **[0007]** En relación con la detección de caries, se ha propuesto utilizar conscientemente una superficie de salida de luz oblicua para permitir una mejor detección de caries. Sin embargo, dicha solución es extremadamente mala para dispositivos de fotopolimerización.
- [0008]** Además, también se ha sabido colocar un elemento de unión al extremo de la varilla de guía de luz y,
40 por lo tanto, efectuar una desviación de la luz. Para este propósito, se hace referencia al documento DE 101 24 367 A1.
- [0009]** Además, por el documento DE 32 33 410 A1 se sabe usar un dispositivo de fotopolimerización con un conductor de luz flexible, donde el propio conductor de luz puede tratarse con tijeras o un cuchillo o fundirse con una
45 llama.
- [0010]** Esto debería hacer que la emisión de luz sea modificable. Sin embargo, la desventaja aquí es que la calidad óptica de los conductores de luz cortados es generalmente pobre, especialmente si se usan conductores de luz de plástico de bajo coste. Si el conductor de luz se corta diagonalmente, la luz con baja intensidad de luz se emite
50 en un ángulo amplio. La fusión también produce solo un efecto de agrupamiento limitado en este caso, donde la emisión de luz en la dirección oblicua generalmente se vuelve a anular.
- [0011]** El documento US 6,102,696 describe una fuente de luz autónoma para endurecer resinas iniciadas por luz que se usan para recubrir dientes y para rellenar huecos en dientes en procedimientos estéticos o restauradores.
55 La fuente contiene un contenedor alargado que contiene una batería y un compartimento electrónico en un extremo y una ventana de emisión de luz en el otro extremo. Una pluralidad de emisores de luz dispuestos uno cerca del otro, típicamente diodos emisores de luz o diodos láser, están dispuestos de tal manera que dirigen la luz hacia un punto focal común. La luz se dirige desde el recipiente hacia un diente con la resina que se va a endurecer a un estado duro y estable. Los emisores de luz típicamente producen luz azul en un intervalo del espectro al que son sensibles los
60 iniciadores de endurecimiento de resina. Los emisores de luz se montan preferentemente en una placa de circuito cóncava para que estén orientados hacia dentro hacia el punto focal.
- [0012]** En cambio, la presente invención tiene el objeto, proporcionar un dispositivo endurecimiento mediante luz según el preámbulo de la reivindicación 1, que sea fácil de manejar, pero que esté mejorado con respecto a la
65 posibilidad de endurecimiento incluso en lugares poco accesibles como, por ejemplo, piezas de restauración dental

dispuestas distalmente.

[0013] Según la invención este objeto se consigue con la reivindicación 1. Las variantes ventajosas se indican en las reivindicaciones secundarias.

5

[0014] Según la invención, es particularmente conveniente si un dispositivo de fotopolimerización, tal como se proporciona según la invención, como elemento sustancialmente en forma de barra, permite una emisión de luz lateral sin compensación. Esto simplifica significativamente la introducción en la boca del paciente, que es particularmente relevante, por ejemplo, en el tratamiento de niños debido al espacio estrecho de la boca. Sin embargo, la posibilidad de un enfoque controlado y la emisión de luz que se puede ajustar continuamente en la dirección también permite que un punto de endurecimiento distal, es decir, una pieza de restauración dental unida distalmente, se endurezca de forma específica y segura. Para este propósito, es particularmente conveniente si se proporciona una superficie de reflexión en el dispositivo de fotopolimerización en forma de barra que sea ajustable con respecto a su ángulo de inclinación.

15

[0015] También es particularmente favorable si se proporciona una ventana que se extiende en forma de arco, es decir, cubre tanto la punta del dispositivo de fotopolimerización como una región lateral cerca del extremo frontal del dispositivo de fotopolimerización en forma de varilla.

[0016] También es posible reemplazar la configuración arqueada con una configuración recta o poligonal sin afectar la función de la ventana. En cualquier caso, es conveniente dar a la ventana un carácter sustancialmente con forma de ranura para concentrar la zona de salida de la luz, entendiéndose que un sistema óptico también se puede usar de manera dirigida de cualquier manera adecuada para proporcionar el efecto de enfoque deseado.

[0017] Según la invención, la superficie de salida de luz, es decir, la superficie sobre la cual el haz de luz emitido sale del dispositivo de fotopolimerización, siempre ocupa solo una parte de la ventana, por ejemplo, el 10 %. Esto hace posible asegurar que la radiación concentrada se emita sobre la parte de restauración dental de manera específica sin que se produzca ninguna expansión o dispersión del haz.

[0018] La capacidad de ajuste del ángulo de salida de luz según la invención también asegura que el haz de luz emitido incida perpendicularmente sobre la superficie de la pieza de restauración dental. De esta manera, los reflejos de la superficie de la pieza de restauración dental se pueden evitar en la medida de lo posible.

[0019] Según la invención, es particularmente favorable que, a pesar de la posible emisión de luz en la parte lateral, la estructura básica en forma de barra del dispositivo de fotopolimerización no se vea afectada negativamente. Esto asegura que sea posible un giro libre ergonómicamente favorable. El dentista puede alinear la zona luminosa del haz de luz emergente con la parte de restauración dental de una manera específica y garantizar de esa manera un endurecimiento mediante luz optimizado de la pieza de restauración dental.

[0020] En este contexto, es particularmente ventajoso si la capacidad de ajuste de la dirección de salida de la luz es posible incluso durante el tratamiento. Para este propósito, el ángulo del espejo interno se puede ajustar, por ejemplo, mediante una barra deslizante que está unida al extremo posterior del dispositivo de fotopolimerización. Sin embargo, también es posible realizar el ajuste del ángulo de antemano, es decir, antes de la inserción en la boca del paciente, lo que puede ser ventajoso si es importante no ajustar la configuración durante el tratamiento de ser posible.

45

[0021] De forma adicional o alternativa, una lente provista en el dispositivo de fotopolimerización, que es parte del sistema óptico, también puede ser desplazada. Con un enfoque adecuado de la lente, esto también se puede usar para implementar un ajuste angular del haz de luz emergente, o la expansión del haz se puede adaptar a los requisitos en un amplio intervalo.

50

[0022] Según la invención, es particularmente favorable si un diodo emisor de luz en forma de un solo chip LED está dispuesto en el dispositivo de fotopolimerización en forma de barra, a una distancia del extremo frontal, y a través de un reflector que rodea al menos parcialmente el chip LED, se dirige la radiación de luz emitida al extremo frontal del dispositivo de fotopolimerización. Una combinación de dicho reflector, por ejemplo, parabólico, con una lente convergente tiene un efecto de agrupamiento particularmente ventajoso para la radiación de luz emitida, entendiéndose que el reflector refleja al menos casi el 100 % de la radiación de luz emitida cuando sea posible. La lente convergente o las lentes convergentes del sistema óptico son transmisivas para el intervalo de longitud de onda emitido.

[0023] Si, por otro lado, el reflector es transmisivo a la radiación de onda larga emitida, por ejemplo, en el intervalo infrarrojo, una proporción menor de radiación infrarroja es dirigida hacia delante. Esta configuración es favorable si no se desea un endurecimiento combinado mediante calor y luz, sino solo un endurecimiento mediante luz. Con esta solución en particular, se debe garantizar un enfriamiento adecuado del chip LED; para este propósito, se puede utilizar un cuerpo de capacidad térmica bastante grande previsto en el mango del dispositivo de fotopolimerización.

65

- 5 **[0024]** Según la invención, también es particularmente favorable que el espejo, que forma la superficie de reflexión según la invención, puede mantenerse extremadamente ligero, por ejemplo, más ligero que un cuerpo prismático, con el que también se podría realizar la desviación de la luz. Con ello se asegura que el extremo frontal del dispositivo de fotopolimerización en forma de varilla pueda ser particularmente ligero.
- 10 **[0025]** Con un diseño correspondientemente cerrado de la carcasa del dispositivo de fotopolimerización según la invención, el dispositivo de fotopolimerización es fácil de limpiar y, si es necesario, incluso esterilizable. Por ejemplo, el material que forma la ventana en el extremo frontal del dispositivo de fotopolimerización también se puede usar para producir una cubierta protectora que rodea y cubre todo el dispositivo de fotopolimerización o al menos una parte sustancial del dispositivo de fotopolimerización.
- 15 **[0026]** Las superficies continuas con el extremo frontal redondeado de la carcasa del dispositivo de fotopolimerización, que esencialmente tiene forma de cigarro, evitan que los contaminantes permanezcan en la carcasa, y se garantiza una estructura particularmente agradable para la boca.
- 20 **[0027]** En otra configuración ventajosa, está previsto que la ventana se extienda en un arco sobre el extremo frontal del dispositivo de fotopolimerización y, en particular, cubra un ángulo de arco de más de 60°, preferentemente de más de 90° y con especial preferencia de más de 120°.
- 25 **[0028]** En otra configuración ventajosa, está previsto que el dispositivo de fotopolimerización tenga superficies continuas al menos sobre su mitad frontal, y en particular se pueda limpiar y/o esterilizar por inmersión en un líquido de limpieza o líquido esterilizante, al menos en más de la mitad de su longitud, en particular en más del 90 % de su longitud.
- 30 **[0029]** En otra configuración ventajosa, está previsto que la superficie de reflexión se extienda oblicuamente en sentido opuesto de la carcasa del dispositivo de fotopolimerización en al menos una posición, y que el ángulo de inclinación se pueda ajustar.
- 35 **[0030]** Según la invención, está previsto que una lente esté dispuesta entre la superficie de reflexión y la fuente de luz, y que esta lente se pueda ajustar en su posición axial, y que el foco del dispositivo de fotopolimerización se pueda ajustar a través de la lente formada como una lente convergente.
- [0031]** En otra configuración ventajosa, está previsto que la luz se emita a través de una ventana cuya posición relativa con respecto a la fuente de luz es fija.
- 40 **[0032]** Según la invención, está previsto que el haz de luz se pueda desviar de un eje longitudinal del dispositivo de endurecimiento de luz a través de una superficie de reflexión.
- 45 **[0033]** En otra configuración ventajosa, está previsto que la superficie de reflexión sea ajustable con respecto al dispositivo de fotopolimerización.
- [0034]** En otra configuración ventajosa, está previsto que el dispositivo de fotopolimerización presente al menos una lente con la que se pueda influir en el cono de luz del haz de luz.
- 50 **[0035]** En otra configuración ventajosa, está previsto que la alineación de la lente, en su alineación axial, sea ajustable.
- [0036]** En otra configuración ventajosa, está previsto que el dispositivo de fotopolimerización presente una carcasa que está formada de manera cerrada en
- [0037]** la zona de la lente y/o la superficie de reflexión.
- 55 **[0038]** En otra configuración ventajosa, está previsto que la lente y/o la superficie de reflexión se ajusten mediante un dispositivo de ajuste a través de una pared de la carcasa.
- 60 **[0039]** En otra configuración ventajosa, está previsto que una ventana esté dispuesta en la zona final del dispositivo de fotopolimerización en el lado de salida de luz, que se extiende en particular paralelamente al eje longitudinal del dispositivo de fotopolimerización y en particular también lateralmente al mismo.
- [0040]** En otra configuración ventajosa, está previsto que la ventana esté formada de vidrio o plástico o lámina.
- 65 **[0041]** En otra configuración ventajosa, está previsto que la superficie de reflexión esté montada en al menos un rodamiento giratorio que pueda fijarse a la carcasa y que la superficie de reflexión sea ajustable en un ángulo de al menos 10°, en particular aproximadamente 45°.

[0042] En otra configuración ventajosa está previsto que la superficie de reflexión sea plana o cóncava.

[0043] En otra configuración ventajosa, está previsto que la superficie de reflexión sea deformable.

5

[0044] En otra configuración ventajosa, está previsto que la superficie de reflexión sea parte de un elemento de reflexión que está conectado a la carcasa de manera fija o mediante una bisagra, en particular una bisagra de película.

10 **[0045]** En otra configuración ventajosa, está previsto que un reflector esté dispuesto adyacentemente a la fuente de luz.

[0046] Otras particularidades, ventajas y características se indican en la siguiente descripción de un ejemplo de realización de la invención basada en los dibujos.

15

[0047] Donde:

La Fig. 1 es una vista en corte de la parte frontal de una realización de un dispositivo de fotopolimerización según la invención;

20

La Fig. 2 muestra la realización según la Fig. 1, que muestra el haz de luz;

La Fig. 3 muestra la realización según la Fig. 1 en una posición adicional de la lente;

25

La Fig. 4 muestra la realización según la Fig. 1 en una posición diferente de la superficie de reflexión; y

La Fig. 5 muestra la realización según la Fig. 1 en otra posición de la superficie de reflexión.

[0048] El dispositivo de fotopolimerización 10 mostrado esquemáticamente en la Fig. 1 presenta una carcasa 30 12. La carcasa 12 es sustancialmente cilíndrica longitudinalmente y presenta una ventana hemisférica 14 en su extremo frontal. La zona posterior no se muestra; allí continúa la forma cilíndrica, de modo que la carcasa 12 tiene esencialmente forma de barra o de pasador y se puede sostener en la mano como un lápiz. Sin embargo, se prefiere particularmente que esté previsto un botón liberador, que no se muestra, en la parte superior del dispositivo de fotopolimerización 10 en forma de varilla, que luego puede accionarse con el dedo índice del dentista, de modo que el 35 dispositivo de fotopolimerización en forma de varilla se pueda sostener como un elemento señalador y se agarre con la mano desde arriba.

[0049] Un suministro de energía está alojado en el extremo posterior de la carcasa 12, que no se muestra en las figuras, donde está previsto un acumulador bastante compacto, o posiblemente un cable de suministro de energía 40 que se dirige a una estación base.

[0050] En su extremo posterior, la carcasa 12 también presenta un cuerpo de almacenamiento de calor 16, que consiste, por ejemplo, en cobre y se usa para el almacenamiento intermedio del calor emitido. En este contexto, se prefiere que el calor se pueda disipar fácilmente cuando el extremo posterior del dispositivo de fotopolimerización 10 45 está enchufado a una estación base.

[0051] El cuerpo de almacenamiento de calor 16 está en conexión conductora de calor con un cuerpo base 18 que lleva el chip LED 20. El chip LED 20 está rodeado por un reflector 22, que refleja la radiación de luz emitida hacia delante, es decir, hacia el extremo frontal 14. El reflector 22 está cerrado en su extremo frontal por una lente 50 convergente 24, que enfoca la luz emitida.

[0052] La lente convergente 24 también está rodeada por un segundo reflector 26, que a su vez está cerrado por una óptica convergente 28, que agrupa y paraleliza aún más la radiación de luz emitida. Para este propósito, está prevista la combinación de una lente plano convexa, una lente doble cóncava y una lente plano convexa adicional 55 como en el ejemplo de realización mostrado, tal como se conoce per se.

[0053] Según la invención, se proporciona una lente ajustable 30 en la trayectoria del haz detrás del sistema óptico de lentes condensadoras 28. La capacidad de ajuste se refiere aquí al menos a la capacidad de ajuste axial, es decir, la capacidad de ajuste en la dirección del eje óptico del haz de luz emitida. Sin embargo, en el caso de una 60 configuración no circular de la lente 30, también es posible ajustar la rotación para desviar el haz de luz de la manera deseada.

[0054] Según la invención, está prevista una superficie de reflexión 32 en el haz de luz detrás de la lente 30. La superficie de reflexión 32 se extiende oblicuamente hacia abajo desde un primer extremo 34, que está adyacente 65 a la pared 36 de la carcasa 12. En la posición mostrada, el extremo frontal 40 de la superficie de reflexión 32 termina

aproximadamente en el eje óptico del dispositivo de fotopolimerización 10.

5 **[0055]** La superficie de reflexión 32 tiene un ancho suficiente para que el haz de luz emitido se refleje completamente allí. A este respecto, el ancho es mayor que el punto de luz que se produce allí, incluso cuando la lente 30 está en la posición de menor enfoque.

10 **[0056]** Según la invención, la superficie de reflexión 32 es ajustable en su ángulo de inclinación. El ajuste tiene lugar alrededor del extremo posterior superior 34. Allí está prevista una junta con un pasador de bisagra, o la superficie de reflexión 32 está unida allí y se puede mover según el modo de una bisagra de película.

15 **[0057]** Según la invención, el ajuste de la superficie de reflexión 32 se adapta a los requerimientos. Por ejemplo, la forma cóncava 39 de la superficie de reflexión, que se muestra en líneas discontinuas, también se puede buscar para lograr la agrupación. Para este propósito, la superficie de reflexión 34 se sujeta convenientemente con bastante firmeza en su extremo 34, de modo que la forma cóncava resulta automáticamente cuando el extremo 40 se mueve hacia abajo.

[0058] El haz de luz emergente es conducido a través de una ventana 41 hacia el exterior, tal como se puede ver en las otras figuras.

20 **[0059]** La movilidad pivotante de la superficie de reflexión 32 permite que el haz de luz emitido se refleje conforme al ángulo de incidencia conocido de la ecuación $\text{ángulo de incidencia} = \text{ángulo de reflexión}$. Esto se muestra en las Fig. 3 a 4 adicionales, en las que, como también en la Fig. 5, los mismos números de referencia indican las mismas partes.

25 **[0060]** La Fig. 2 muestra una posición de la lente 30 bastante adelantada. En esta posición, el foco es menos fuerte, de modo que la radiación emitida está destinada al endurecimiento de una pieza de restauración dental bastante grande.

30 **[0061]** En cambio, la Fig. 3 muestra la misma posición de la superficie de reflexión 32, pero una posición de la lente 30 que genera una focalización fuerte. Para este propósito, la lente 30 está muy adyacente al sistema de lente convergente 28. La superficie de luz 42 sobre la que se actúa de esta manera es bastante pequeña, de modo que esta posición es adecuada para el endurecimiento de una pieza de restauración dental bastante pequeña.

35 **[0062]** La Fig. 4 muestra la misma posición de la lente 30, pero una posición más baja de la superficie de reflexión 32. En esta posición, la luz incidente se desvía lateralmente en un ángulo de aproximadamente 90° , de modo que esta posición es particularmente adecuada para piezas de restauración dental distales. Sin embargo, la eficacia luminosa no es menor que en las posiciones según las Fig. 2 y 3.

40 **[0063]** La Fig. 5, por otro lado, muestra una posición de la superficie de reflexión 32 que se eleva completamente hacia arriba, donde la lente 30 se coloca en la posición más posterior, es decir, adyacente a la óptica de lente convergente 28. En esta posición, la superficie de reflexión 32 no está expuesta a la radiación de luz; más bien, la radiación de luz emitida sale en el eje óptico hacia delante fuera de la carcasa 12 para efectuar el endurecimiento allí. Están previstos medios conocidos para ajustar tanto la superficie de reflexión 32 como la lente 30, incluso si no se muestra en las figuras. Por ejemplo, es posible garantizar el ajuste angular deseado mediante los
45 controles deslizantes o palancas correspondientes que, por ejemplo, atacan el extremo frontal 40 de la superficie de reflexión 32 y la lente 30 en dos puntos opuestos entre sí. Estas palancas o controles deslizantes terminan en el extremo posterior (no se muestra) de la carcasa 12 y se pueden operar bastante bien manualmente. Como alternativa, también es posible asegurar un ajuste deslizante a través de la pared 36 de la carcasa 12 mediante un acoplamiento magnético.

50 **[0064]** En cualquier caso, la carcasa 12 está completamente cerrada al menos en la zona mostrada en las figuras. Por tanto, se proporciona una ventana 44 en el extremo frontal 14 del dispositivo de fotopolimerización 10 para proporcionar el paso de la luz. La ventana 44 tiene esencialmente forma de ranura, de modo que no perjudica la emisión de luz allí, pero no implica ningún debilitamiento mecánico significativo de la carcasa 12. En el ejemplo de
55 realización mostrado, se extiende desde el extremo hemisférico 14 del hemisferio hacia la zona cilíndrica de la carcasa 12. La ventana 44 es asimétrica, de modo que termina en la parte superior en una posición de 45° del extremo hemisférico 14, pero se extiende por debajo por todo el extremo hemisférico y, por ejemplo, varios milímetros más allá de este extremo hacia atrás. Como resultado, la ventana 44 permite que la luz salga hacia arriba y por un lado, según la posición de la superficie de reflexión 32. La elección de las dimensiones laterales, es decir, el ancho de la ventana,
60 se elige de tal manera que no se realicen sombreados, incluso cuando la lente 30 está en la posición según la Fig. 2.

[0065] La ventana 44 está cerrada según la invención, donde está previsto un plástico transparente. El plástico 44 puede estar formado como un inserto de plástico, o preferentemente como una vaina de plástico delgada, que luego encierra toda la carcasa 12 y, en ese sentido, también es hermético.

65

[0066] La superficie de reflexión 32 puede estar formada de cualquier manera adecuada. Es particularmente ventajoso si se usa un elemento plástico delgado que se hace reflectante por deposición de vapor o recubrimiento. En este contexto, es particularmente favorable que el interior del dispositivo de fotopolimerización esté sellado herméticamente hacia el exterior, de modo que ninguna acumulación de polvo reduzca la salida de luz. Con un diseño hermético a los gases del dispositivo de fotopolimerización según la invención, que luego puede llenarse, por ejemplo, con nitrógeno puro también se puede excluir la posibilidad de corrosión y degradación del material debido a los gases presentes en el aire del ambiente.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de fotopolimerización (10), con una fuente de luz (20) que se aloja en una carcasa (12) que presenta una ventana (41, 44) a través de la cual la luz sale de la carcasa (12), donde la dirección de salida de la luz del haz de luz desde la carcasa (12) puede modificarse de forma continua mediante una superficie de reflexión (32), **caracterizado porque** una lente (28, 30) está dispuesta en la carcasa (12) entre la fuente de luz (20) y la superficie de reflexión (32) y su orientación axial se puede ajustar.
2. Dispositivo de fotopolimerización según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la posición relativa de la ventana (41, 44) con respecto a la fuente de luz (20) es fija.
3. Dispositivo de fotopolimerización según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el haz de luz puede desviarse a través de la superficie de reflexión (32) a partir de un eje longitudinal del dispositivo de fotopolimerización (10).
4. Dispositivo de fotopolimerización según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la superficie de reflexión (32) para el haz de luz es ajustable con respecto al dispositivo de fotopolimerización (10).
5. Dispositivo de fotopolimerización según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo de fotopolimerización (10) presenta una carcasa (12) que está formada de manera cerrada en la zona de la lente (28, 30) y/o de la superficie de reflexión (32).
6. Dispositivo de fotopolimerización según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la lente (28, 30) y/o la superficie de reflexión (32) se ajusta con un dispositivo de ajuste a través de una pared de la carcasa.
7. Dispositivo de fotopolimerización según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la ventana (41, 44) se extiende paralelamente al eje longitudinal del dispositivo de fotopolimerización (10) y también lateralmente con respecto al mismo.
8. Dispositivo de fotopolimerización según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la ventana está hecha de vidrio o plástico o de una lámina.
9. Dispositivo de fotopolimerización según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la superficie de reflexión (32) está montada en al menos un rodamiento giratorio que está fijado a la carcasa (12) y porque la superficie de reflexión (32) es ajustable en un ángulo de al menos 10°.
10. Dispositivo de fotopolimerización según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 8, **caracterizado porque** la superficie de reflexión (32) es plana o cóncava.
11. Dispositivo de fotopolimerización según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 9, **caracterizado porque** la superficie de reflexión (32) es deformable.
12. Dispositivo de fotopolimerización según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 10, **caracterizado porque** caracterizado porque la superficie de reflexión (32) es parte de un elemento reflectante que está unido a la carcasa de forma fija o mediante una bisagra.

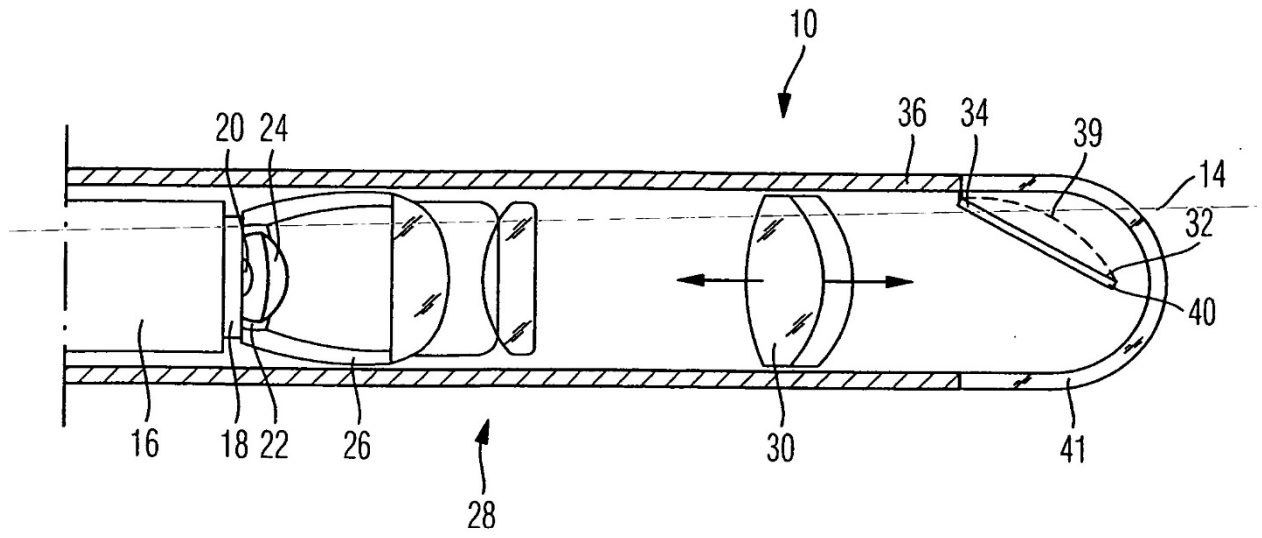


Fig. 1

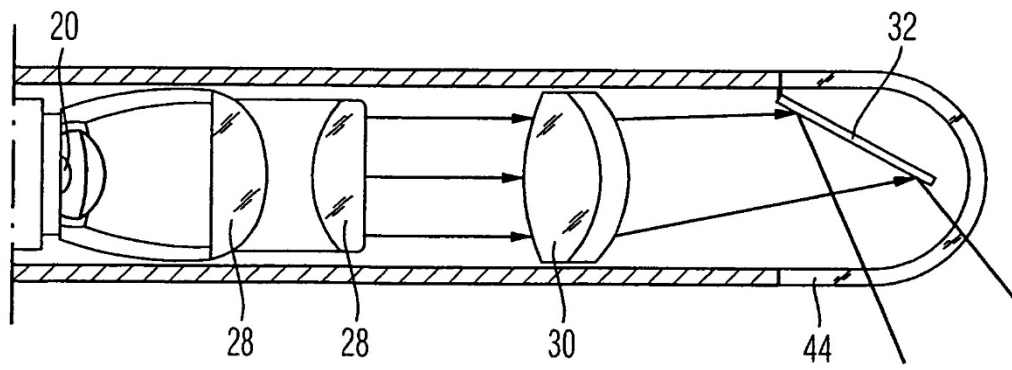


Fig. 2

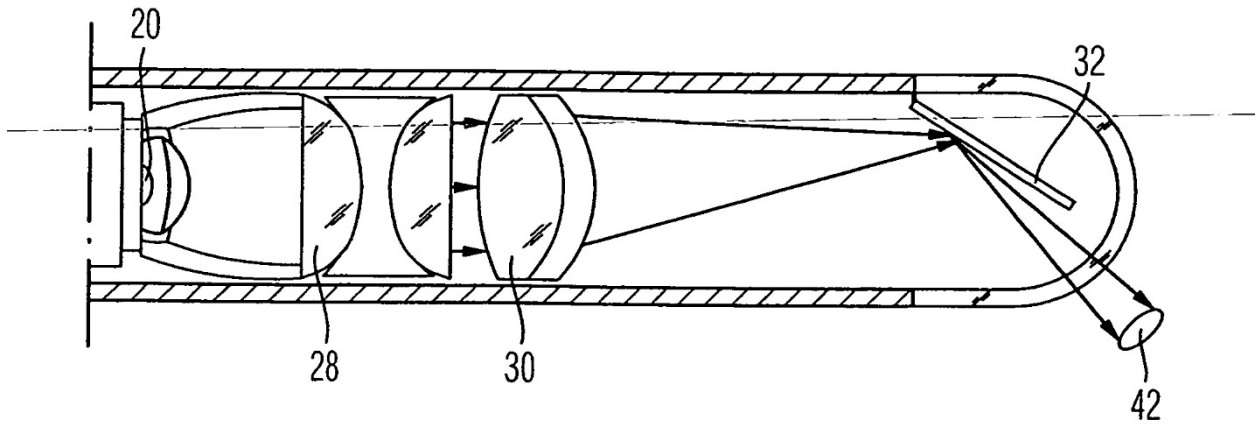


Fig. 3

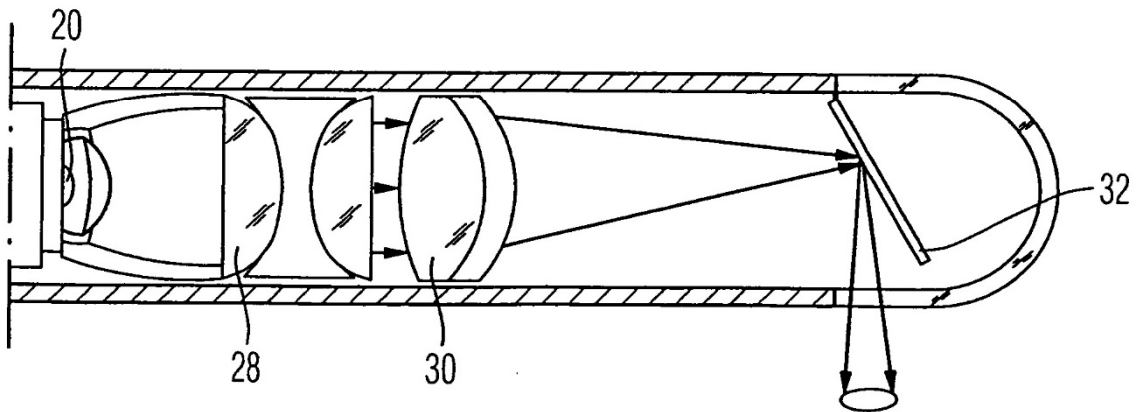


Fig. 4

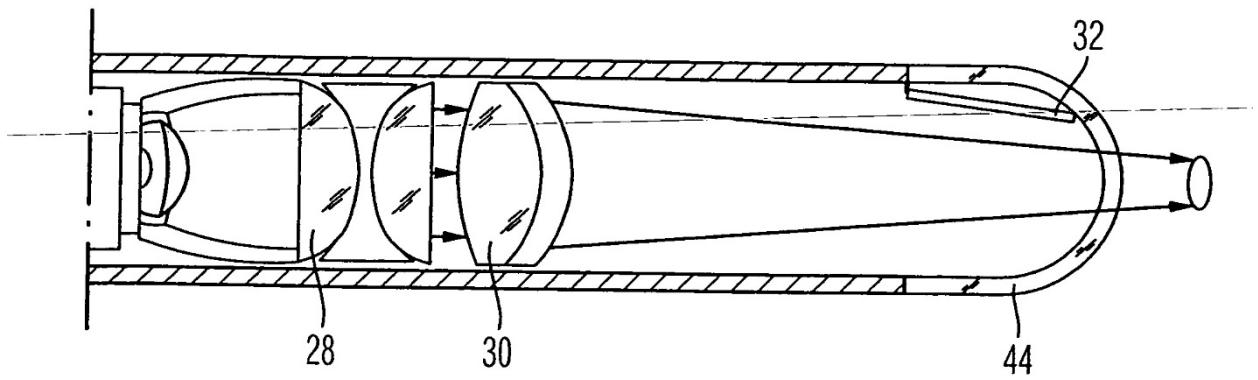


Fig. 5