

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 082**

51 Int. Cl.:

A61C 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2007** **E 07009726 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018** **EP 1886643**

54 Título: **Aparato de fotopolimerización**

30 Prioridad:

07.08.2006 DE 102006036828

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

16.07.2018

73 Titular/es:

**IVOCLAR VIVADENT AG (100.0%)
BENDERERSTRASSE 2
9494 SCHAAN, LI**

72 Inventor/es:

**PLANK, WOLFGANG y
SENN, BRUNO**

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 676 082 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

Aparato de fotopolimerización

- 5 **[0001]** La invención se refiere a un aparato de fotopolimerización según el preámbulo de la reivindicación 1.
- [0002]** Los aparatos de fotopolimerización en los cuales el calor generado por la fuente de luz es disipado mediante cuerpos de refrigeración que en particular son suministrados desde un soplador, son conocidos desde hace mucho tiempo. De este modo, la solicitud DE-GM 81 35 468 muestra un aparato de fotopolimerización dental, en donde un cuerpo de refrigeración debe desviar calor que se encuentra presente allí. El cuerpo de refrigeración se encuentra en el flujo de aire de refrigeración de un soplador de refrigeración.
- 10 **[0003]** Recientemente se han conocido aparatos de fotopolimerización que trabajan con potencia muy elevada. La potencia es generada a través de LEDs o a través de diodos láser y sirve para la polimerización de la pieza de restauración dental, en el caso de aparatos manuales, usualmente en la boca del paciente.
- 15 **[0004]** Un ejemplo de un aparato de fotopolimerización de esa clase, el cual trabaja con un diodo láser, puede observarse en la solicitud DE 37 19 561. En esa solución, un cuerpo de refrigeración con nervaduras de refrigeración se aplica en el diodo láser, en una conexión de conducción de calor. La unidad electrónica de control está alojada en una caja separada y protegida del polvo, la cual se encuentra bien distanciada del cuerpo de refrigeración.
- 20 **[0005]** Además, según la solicitud DE 102 14 366 A1 del presente solicitante se ha conocido el hecho de realizar un circuito impreso al costado de un cuerpo de refrigeración, en ranuras que se proporcionan entre las nervaduras de refrigeración. De este modo, las respectivas nervaduras de refrigeración prácticamente se excluyen en su función, lo cual no es conveniente para la relación entre el efecto de refrigeración y el peso.
- 25 **[0006]** Se ha sugerido también la utilización de los así llamados "heat pipes" (caloductos). Los "heat pipes" de esa clase se conocen desde hace tiempo y sirven para guiar calor generado en un lugar hacia un lugar alejado y disiparlo allí. Sin embargo, las soluciones de esa clase han resultado más bien poco manejables para aparatos de fotopolimerización como aparatos manuales.
- 30 **[0007]** Los aparatos de fotopolimerización -precisamente como aparatos manuales- deben ser especialmente compactos. Por lo tanto, se utilizan con frecuencia cuerpos de refrigeración suministrados desde un flujo de aire de refrigeración, el cual es generado mediante un soplador, para disipar el calor generado por la fuente de luz. Por otra parte, el flujo de aire de refrigeración no debe soplar en el área de la fuente de luz, por tanto en el lado anterior del aparato de fotopolimerización, puesto que de lo contrario el paciente y el lugar del tratamiento resultarían afectados por el flujo de aire de refrigeración que sale.
- 35 **[0008]** En el caso de una sección transversal reducida disponible para el flujo de aire de refrigeración, para el intercambio de calor debe tener lugar una constitución de presión aumentada de forma correspondiente a través del soplador, para proporcionar el flujo de aire de refrigeración deseado para superar las resistencias de flujo. De manera conocida, el soplador en el funcionamiento de succión permite como máximo la puesta a disposición de una diferencia de presión de un bar, donde ese valor también solo puede alcanzarse de forma teórica.
- 40 **[0009]** Para proporcionar una diferencia de presión más elevada, por lo tanto, es necesaria la realización de un soplador en el funcionamiento de presión.
- 45 **[0010]** Si la dirección de circulación de un flujo refrigerante en un aparato de fotopolimerización se desea desde adelante hacia atrás, entonces el soplador debería estar dispuesto en el área anterior del aparato de fotopolimerización cuando este debe trabajar en el funcionamiento de presión. Por otra parte eso no es compatible con la realización de la fuente de luz en ese lugar.
- 50 **[0011]** Para proporcionar la activación eléctrica de la fuente de luz se necesitan componentes que igualmente deben colocarse en el aparato de fotopolimerización. Como el cuerpo de refrigeración -exceptuando los acumuladores- es el componente más pesado en el aparato de fotopolimerización, es necesario realizar una disposición equilibrada de los componentes, donde también ya es conocido el hecho de colocar los componentes en el mango del aparato de fotopolimerización. En la solicitud US 6 068 474 A se describe un aparato de fotopolimerización que está realizado en forma de pistola, donde un soplador está dispuesto en el lado frontal del

cuerpo de refrigeración que se encuentra apartado de la fuente de luz. Por lo tanto, el objeto de la invención consiste en crear un aparato de fotopolimerización según el preámbulo de la reivindicación 1, el cual posibilite una estructura compacta sin desventajas en cuanto a la ergonomía, para un aparato de fotopolimerización diseñado como aparato manual.

5

[0012] Según la invención, este objeto se soluciona a través de la reivindicación 1. En las reivindicaciones secundarias se indican variantes ventajosas.

[0013] Según la invención se considera especialmente conveniente que el calor generado por la fuente de luz se disipe inmediatamente desde la fuente de luz. Para ello, según la invención, se considera especialmente conveniente que por ejemplo una barra conductora de calor, la cual puede presentar un núcleo de cobre, esté acoplada a la fuente de luz con una resistencia térmica reducida y que se extienda hacia atrás desde la fuente de luz.

[0014] La barra conductora de calor conduce hacia atrás el calor de la fuente de luz, por lo tanto, lejos del paciente. La refrigeración puede tener lugar entonces mediante nervaduras de refrigeración colocadas en el extremo posterior de la barra conductora de calor. Según la invención puede lograrse que se aproveche para la refrigeración casi todo el cañón del aparato de fotopolimerización esencialmente en forma de pistola. El soplador puede estar abridado de forma directa en la parte posterior del cuerpo de refrigeración, en las nervaduras de refrigeración que se encuentran allí.

[0015] Según la invención se considera especialmente ventajoso que la refrigeración tenga lugar mediante un buen conductor térmico, el cual preferentemente está realizado como barra conductora de calor metálica. Esta es independiente de la posición y en todos los estados puede desviar hacia atrás de forma segura el calor introducido desde la fuente de luz. A través de la utilización de una barra de metal maciza puede aprovecharse su capacidad térmica, de modo que a través de la fuente de luz encendida, conforme al centro de gravedad, se aprovecha primero la capacidad térmica del núcleo de cobre y este se calienta. Mediante un control posterior conocido del soplador, el calor introducido puede entonces disiparse de forma segura y distribuida en el tiempo. La combinación de la desviación de calor bastante lejos hacia atrás con relación a la capacidad tampón es particularmente conveniente, ya que durante la operación posterior usualmente el soplador no molesta, puesto que el aparato de fotopolimerización ya se encuentra apagado.

[0016] Según la invención, se considera especialmente conveniente que componentes estén dispuestos al menos de forma parcial en el flujo de aire de refrigeración del cuerpo de aire de refrigeración. Debido a ello puede ahorrarse por una parte en cuanto a espacio, ya que la colocación de los componentes es posible entonces de forma compacta. De manera llamativa, precisamente en el caso de una diferencia de presión elevada, generada a través del soplador, los componentes adicionales frente al cuerpo de refrigeración no molestan o casi no molestan como resistencia principal. A pesar de ello, estos pueden refrigerarse también de forma particularmente buena, lo cual se considera especialmente relevante justamente en el caso de semiconductores de potencia para la activación de la fuente de luz.

[0017] Por ejemplo, cuando se utiliza una disposición múltiple de diodos luminosos para la fuente de luz, la potencia emitida puede ubicarse por completo en el rango de 30 W o más, donde la activación convenientemente tiene lugar de forma no ciclada debido a motivos de compatibilidad electromagnética, de modo que de manera correspondiente se presentan potencias de pérdida de los semiconductores de potencia.

[0018] En cierto modo automáticamente, los componentes que se encuentran en el flujo de aire de refrigeración son refrigerados. De manera adicional, también el circuito impreso cumple una doble función para el alojamiento de los componentes, ya que allí no solo tiene lugar la puesta en contacto y el montaje de los componentes, sino al mismo tiempo también el guiado de la circulación de aire que forma el flujo de aire de refrigeración. Gracias a ello se asegura que el flujo de aire de refrigeración, para su guiado, no requiera una inserción plástica separada, de modo que de manera llamativa puede suprimirse el peso adicional requerido para ello.

[0019] A este respecto, se considera especialmente conveniente que el circuito impreso pueda utilizarse prácticamente como superficie de refrigeración adicional. A través de las capas de cobre realizadas usualmente sobre el circuito impreso, el calor de resistencias a las que se aplica corriente, etc., se distribuye sobre el circuito impreso y como el circuito impreso se extiende para el guiado del flujo de aire de refrigeración, el flujo de aire de refrigeración se extiende por tanto a lo largo del mismo, enfriándose con este.

- [0020]** Según la invención se prevé que el circuito impreso sirva para el guiado del flujo de aire de refrigeración. Para ello, el circuito impreso puede estar realizado plano de cualquier modo deseado, de manera que el flujo de aire de refrigeración se extiende a lo largo sobre un lado, a saber, preferentemente sobre el lado que se encuentra provisto principalmente de los componentes. Se considera preferente a este respecto la realización de al menos dos, de forma más preferente de 4 circuitos impresos que están fijados en ángulo unos con respecto a otros, de modo que prácticamente forman un cuboide, en donde circula el flujo de aire de refrigeración.
- [0021]** Se entiende que en lugar del mismo puede realizarse también cualquier otra conformación deseada de los circuitos impresos y, con ello, del flujo de aire de refrigeración.
- [0022]** Por ejemplo, también una parte del circuito impreso o un circuito impreso pequeño adicional puede ubicarse en el flujo de aire de refrigeración a modo de una ranura, de modo que allí se encuentra realizada una refrigeración particularmente intensiva.
- [0023]** En una conformación ventajosa de la invención se prevé realizar el flujo de aire de refrigeración en el funcionamiento de soplado, pero a pesar de ello dispone el soplador para la generación del flujo de aire de refrigeración en el área posterior. De manera llamativa, esto se logra con una desviación del flujo en el área anterior, por tanto en el área de la fuente de luz, mediante la cual se desvía el flujo de aire de refrigeración y después es conducido a ranuras de salida laterales que, debido a su sección transversal de flujo comparativamente grande, permiten un flujo de salida con una velocidad de circulación reducida.
- [0024]** Al mismo tiempo, según la invención, la disposición de los componentes en el flujo de aire de refrigeración de forma especialmente simple. Con respecto a esto, los mismos están dispuestos radialmente de forma lateral de la barra conductora de calor, elevándose así en la dirección de circulación detrás de las nervaduras de refrigeración principales en el flujo de aire de refrigeración.
- [0025]** Según la invención, se considera también conveniente que al menos uno de los circuitos impresos esté montado de forma que se desplaza de modo pivotante en otro circuito impreso. De este modo, con fines de reparación y de montaje, puede garantizarse un acceso más simple a la disposición de circuitos impresos, la cual por ejemplo puede estar realizada como cuboide, pero también puede poseer cualquier otra sección transversal, por ejemplo una sección transversal triangular, pentagonal o con otra forma.
- [0026]** Mientras que cuatro circuitos impresos se consideran preferentes, se entiende que en lugar de ello el flujo de aire de refrigeración puede ser guiado también por solo dos circuitos impresos, de modo que el lado opuesto está formado por la carcasa del aparato de fotopolimerización o por una inserción plástica adicional.
- [0027]** Según otra configuración ventajosa de la invención se prevé que el dispositivo de fotopolimerización presente componentes que en particular se encuentran junto a la barra conductora de calor de metal, sobre al menos un circuito impreso.
- [0028]** Según otra configuración ventajosa de la invención se prevé que al menos los componentes se encuentren en un punto libre de nervaduras de refrigeración.
- [0029]** Según otra configuración ventajosa de la invención se prevé que los componentes y/o el circuito impreso estén dispuestos rodeando al menos de forma parcial el cuerpo de refrigeración (12).
- [0030]** Según otra configuración ventajosa de la invención se prevé que los componentes y/o el circuito impreso estén alojados en espacios libres radiales que están limitados por las nervaduras de refrigeración del cuerpo de refrigeración y por un núcleo del cuerpo de refrigeración.
- [0031]** Según otra configuración ventajosa de la invención se prevé que al menos un circuito impreso esté montado al menos parcialmente en el cuerpo de refrigeración y que se extienda a lo largo en particular de forma lateral en el cuerpo de refrigeración.
- [0032]** Según otra configuración ventajosa de la invención se prevé que al menos tres circuitos impresos, en particular cuatro circuitos impresos, rodeen el cuerpo de refrigeración.
- [0033]** Según otra configuración ventajosa de la invención se prevé que al menos un circuito impreso esté

montado de forma desplazable con respecto a otro circuito impreso, en particular que esté montado de forma pivotante.

5 **[0034]** Según otra configuración ventajosa de la invención se prevé que el circuito impreso soporte en particular todos los componentes, sobre su lado orientado hacia el cuerpo de refrigeración o sobre su lado apartado del cuerpo de refrigeración.

10 **[0035]** Según otra configuración ventajosa de la invención se prevé que al menos un circuito impreso se aplique sobre la barra conductora de calor de metal del cuerpo de refrigeración y que se apoye allí de forma aislada, y en particular que se encuentre en una conexión de conducción de calor con la barra conductora de calor.

15 **[0036]** Según otra configuración ventajosa de la invención se prevé que la barra conductora de calor de metal esté realizada esencialmente como cuboide y que en particular esté rodeada en todos los cuatro lados por circuitos impresos.

20 **[0037]** Según otra configuración ventajosa de la invención se prevé que los componentes se encuentren en una conexión de conducción de calor y que el circuito impreso esté realizado como elemento de refrigeración, mediante el cual el calor emitido por los componentes y el calor introducido en el circuito impreso puede liberarse mediante el flujo de aire de refrigeración.

[0038] Según otra configuración ventajosa de la invención se prevé que entre al menos un circuito impreso y la barra conductora de calor y/o el cuerpo de refrigeración se extienda un primer canal de aire de refrigeración.

25 **[0039]** Según otra configuración ventajosa de la invención se prevé que un segundo canal de aire de refrigeración se extienda entre los circuitos impresos y una carcasa del aparato de fotopolimerización, o entre dos partes de la carcasa del aparato de fotopolimerización. Según la invención se prevé que la fuente de luz se proporcione de forma adyacente entre dos partes de la carcasa o entre al menos un circuito impreso y la carcasa se proporcione una deflexión para un flujo de aire de refrigeración, mediante la cual el flujo de aire de refrigeración se desvía al menos en 90°, en particular en más de 150°.

30 **[0040]** Según otra configuración ventajosa de la invención se prevé que el flujo de aire de refrigeración sea generado por un soplador y que el aire frío sea suministrado a las nervaduras de refrigeración y en particular también a los componentes. Según la invención se prevé que el soplador esté dispuesto en el lado frontal del cuerpo de refrigeración que se encuentra apartado de la fuente de luz. Según la invención se prevé que el flujo de aire de refrigeración pase primero por el primer canal de refrigeración y que después de la deflexión pase por el primer canal de aire de refrigeración o de forma inversa.

35 **[0041]** Según otra realización ventajosa de la invención se prevé que el flujo de aire de refrigeración, después de pasar por los dos canales de aire de refrigeración, abandone la carcasa en un área del extremo de un mango del aparato de fotopolimerización.

40 **[0042]** Según otra configuración ventajosa de la invención se prevé que dos circuitos impresos opuestos uno con respecto a otro sobresalgan con respecto a la fuente de luz y que contacten allí lengüetas de conexión de un circuito impreso frontal que se extiende esencialmente en forma de ángulo recto con respecto a los circuitos impresos y mediante el cual se encuentra conectada la fuente de luz.

[0043] Según otra configuración ventajosa de la invención se prevé que la barra conductora de calor esté compuesta por cobre, y que el cuerpo de refrigeración esté compuesto por aluminio o por una aleación de aluminio.

50 **[0044]** Según otra configuración ventajosa de la invención se prevé que los componentes, observados sobre la extensión longitudinal del cuerpo de refrigeración, estén dispuestos a la altura de la barra conductora de calor, con una resistencia térmica reducida o con un "heat pipe".

55 **[0045]** Otras ventajas, características y particularidades de la invención resultan de la siguiente descripción de los dos ejemplos de realización de la invención, mediante el dibujo.

[0046] Las figuras muestran:

Figura 1: una vista lateral de una parte del aparato de fotopolimerización según la invención, bajo la representación,

entre otros, del cuerpo de refrigeración;

Figura 2: una vista frontal de la forma de realización según la figura 1, desde adelante;

Figura 3: una vista posterior de la forma de realización según la figura 2;

Figura 4: una vista de la forma de realización según las figuras 1 a 3, donde al menos dos circuitos impresos ya están montados;

Figura 5: una vista lateral del aparato de fotopolimerización según la invención en otro estado montado;

Figura 6: una vista en perspectiva de un cuerpo de refrigeración sin circuitos impresos, en otra forma de realización, pero con soplador fijado;

Figura 7: una vista posterior del cuerpo de refrigeración según la figura 6, donde los circuitos impresos y los componentes están fijados;

Figura 8: la unidad montada formada por el cuerpo de refrigeración, el soplador y los circuitos impresos, incluyendo los componentes y la fuente de luz;

Figura 9: un detalle del aparato de fotopolimerización según la invención, en una representación parcialmente abierta; y

Figura 10: una vista lateral del aparato de fotopolimerización según las figuras anteriores.

[0047] El aparato de fotopolimerización 10 representado de forma parcial en la figura 1 presenta un cuerpo de refrigeración 12 que está dispuesto en el cañón del aparato de fotopolimerización en forma de pistola. De manera conocida, en el mando del aparato de fotopolimerización está colocado un conjunto de acumuladores, así como un botón de activación, y sobre el lado superior, de manera adicional, está colocado un dispositivo de visualización para mostrar el estado de funcionamiento del aparato de fotopolimerización diseñado como aparato manual.

[0048] Según la invención, el cuerpo de refrigeración 12 soporta una fuente de luz 14 en su lado frontal anterior. La fuente de luz 14 está realizada como LED o como disposición múltiple de LED y emite tanto luz como también calor. La potencia de luz emitida, mediante una guía de luz -eventualmente mediante la ayuda de reflectores- es guiada hacia la boca del paciente cuando el odontólogo efectúa la fotopolimerización de la pieza de restauración dental.

[0049] La fuente de luz se encuentra en una buena conexión de conducción de calor con el cuerpo de refrigeración 12. Según la invención, el cuerpo de refrigeración 12 presenta una barra conductora de calor 18 que se extiende de forma céntrica, de modo que el calor se deriva particularmente bien en la dirección axial del cuerpo de refrigeración 12 alargado.

[0050] El cuerpo de refrigeración 12 presenta una estructura esencialmente a modo de una pesa. En su área anterior, es decir en el área adyacente a la fuente de luz 14, nervaduras de refrigeración 20 se extienden en forma de estrella. De manera adicional, en su área posterior se extienden igualmente nervaduras de refrigeración 22 en forma de estrella, mientras que entre las nervaduras de refrigeración anteriores y posteriores 20 y 22 se proporciona una escotadura 24 que se extiende en forma de círculo y ofrece un espacio libre.

[0051] Todas las nervaduras de refrigeración 20 y 22 se extienden paralelamente con respecto a un eje 26 del cuerpo de refrigeración 12, el cual coincide con el eje óptico de la fuente de luz 14. Las nervaduras de refrigeración 22, en la dirección axial, son esencialmente más largas que las nervaduras de refrigeración 20. Mientras que cada nervadura de refrigeración 20 es aproximadamente tanto larga como alta, las nervaduras de refrigeración 22 ocupan al menos aproximadamente un tercio de la longitud total del cuerpo de refrigeración 12.

[0052] En el lado frontal posterior del cuerpo de refrigeración 12 esencialmente en forma de un cuboide en la sección transversal, o también circular en una configuración modificada, se encuentra abridado un soplador 30 que pasa por un flujo de aire de refrigeración 32 a través del cuerpo de refrigeración 12. El flujo de aire de refrigeración pasa por las nervaduras de refrigeración 20 y 22 a lo largo y atraviesa también la escotadura 24. El mismo está realizado como flujo de aire comprimido, tal como se explica más adelante en detalle.

[0053] En la figura 2 puede observarse de qué modo puede estar realizado el cuerpo de refrigeración 12. Aquí, como también en las otras figuras, los mismos signos de referencia indican partes idénticas o correspondientes.

[0054] El cuerpo de refrigeración 12, en el área anterior, presenta las nervaduras de refrigeración 20 que pueden observarse en la figura 2. A través de las nervaduras de refrigeración 20 y 22 que se extienden a lo largo puede observarse el soplador 30 con su salida de flujo.

- [0055]** El aparato de fotopolimerización presenta circuitos impresos 34, 36, 38 y 40 que rodean el cuerpo de refrigeración 12, los cuales esencialmente se extienden en forma de un cuboide. Los circuitos impresos rodean completamente el cuerpo de refrigeración 12 y forman por tanto un canal de flujo para proporcionar el flujo de aire de refrigeración a través del cuerpo de refrigeración.
- 5 **[0056]** En la figura 3 puede observarse la estructura del soplador 30. El soplador 30 presenta dos ranuras de entrada de aire 42 opuestas, las cuales se han dejado en una pared posterior 44 de la carcasa del soplador. De manera conocida, el soplador 30 es accionado mediante un motor eléctrico 46.
- 10 **[0057]** En la figura 4 puede observarse de qué modo puede montarse la estructura formada por el cuerpo de refrigeración y los circuitos impresos. Un circuito impreso anterior 50 rodea la fuente de luz 14 que, mediante un sustrato 52, está conectada a una barra conductora de calor 18 no representada. Mediante el circuito impreso 50, los circuitos impresos que se extienden esencialmente de forma paralela al eje están unidos de forma articulada. Se proporciona para ello en cada caso una articulación, donde en la figura 4, a modo de ejemplo, están representadas las articulaciones 54 y 56. El circuito impreso 34 está representado en un estado retraído, mientras que los circuitos impresos 36 y 38 se representan en el estado montado terminado.
- 15 **[0058]** Los circuitos impresos soportan en cada caso componentes, donde para cada circuito impreso 34 se representa a modo de ejemplo una pluralidad de componentes 60. Los componentes 60 se extienden hacia dentro de la escotadura 24 y se sitúan en el flujo de aire de refrigeración 32 del soplador 30. De manera adicional se encuentran conectados en una buena conexión de conducción térmica con el circuito impreso 34, en el cual aire de refrigeración se extiende a lo largo igualmente en una gran superficie. Debido a ello, y a través de los conductores de cobre proporcionados sobre el circuito impreso 34, resulta igualmente una buena refrigeración de los componentes 60.
- 20 **[0059]** Los circuitos impresos 34 a 40 no se extienden exactamente en forma de un cuboide, sino levemente disminuidos hacia delante. Debido a ello, la sección transversal de flujo en el área de las nervaduras de refrigeración posteriores 22 es más grande y es más reducida en el área de las nervaduras de refrigeración anteriores 20. La velocidad de circulación, de manera correspondiente, es mayor en el área anterior caliente, mientras que en el área posterior para el aire de refrigeración toma más tiempo absorber el calor.
- 25 **[0060]** En la figura 5 puede observarse cómo es desviado el flujo de aire de refrigeración 32. Mediante el soplador, el aire de refrigeración, en correspondencia con las flechas 64, es guiado hacia el cuerpo de refrigeración, y circula hacia delante, por tanto en la dirección de la fuente de luz 14. En los ángulos anteriores de la disposición de circuitos impresos esencialmente en forma de un cuboide se proporciona una deflexión 70 para el flujo de aire de refrigeración. En los ángulos anteriores, la disposición de circuitos impresos, de manera correspondiente, presenta en la práctica ranuras relativamente grandes y anchas que posibilitan una deflexión del flujo de aire de refrigeración hacia atrás. Conforme a ello, el flujo de aire de refrigeración se extiende hacia atrás, en correspondencia con las flechas 72.
- 35 **[0061]** Aproximadamente en el centro axial del cuerpo de refrigeración están conformadas ranuras de aire de refrigeración 74 que se extienden hacia el exterior, las cuales posibilitan en una gran superficie la salida del aire de refrigeración usado, en correspondencia con las flechas 76.
- 40 **[0062]** Mediante ese guiado del aire de refrigeración es posible proporcionar un suministro de aire comprimido del flujo de aire de refrigeración 32, donde sin embargo el área anterior 78 del aparato de fotopolimerización se mantiene completamente libre de aire de refrigeración, y en particular no es soplado hacia el paciente.
- 45 **[0063]** En las figuras 6 a 8 puede observarse otra forma de realización. En esa forma de realización, el cuerpo de refrigeración 12 presenta una barra conductora de calor 80 que se extiende esencialmente en forma de un cuboide, a lo largo, de metal macizo buen conductor térmico y que se proporciona para alojar la fuente de luz en su superficie frontal anterior 82.
- 50 **[0064]** En esa forma de realización no se proporciona ninguna disposición adicional de nervaduras de refrigeración de forma adyacente a la fuente de luz. En cambio, la barra conductora de calor 80 posee un núcleo de cobre, el cual no puede observarse en la figura 6, y presenta en su área posterior las nervaduras de refrigeración 22 que, con una resistencia térmica muy reducida, están conectadas a la fuente de luz.
- 55

[0065] En las nervaduras de refrigeración se encuentra abridado el soplador 30, cuya circunferencia externa corresponde esencialmente a la extensión de las nervaduras de refrigeración, de modo que se produce una unidad compacta formada por el cuerpo de refrigeración 12 y el soplador 30. Se considera especialmente conveniente que la carcasa esencialmente en forma de un cuboide del soplador 30 esté dispuesta desplazada en el ángulo de 5 aproximadamente 45° con respecto a la extensión transversal de la barra conductora de calor 80, de modo que mediante una brida 84 el soplador puede fijarse bien y sin embargo las nervaduras de refrigeración 22 se extienden prácticamente sobre toda la superficie activa del soplador 30.

[0066] Para ello, tal como puede observarse en la figura 7, se prevé que el grosor de la barra conductora de calor 80 se reduzca en dirección transversal con respecto al soplador 30. A continuación del soplador 30, la barra conductora de calor 80 disminuye en un puente estrecho 86, cuya anchura corresponde aproximadamente a la anchura de una nervadura de refrigeración. Debido a ello se produce también una resistencia de flujo comparativamente más reducida para el soplador 30 realizado como soplador radial.

[0067] Como puede observarse además en la figura 7 se prevé que se proporcionen circuitos impresos que rodeen la barra conductora de calor 80 en una gran superficie, de los cuales en la figura 7 pueden observarse los circuitos impresos 34, 36 y 38; donde los componentes 60 en esa forma de realización se extienden sobre el lado de los circuitos impresos 34 a 38 apartado del cuerpo de refrigeración. Esto permite una conexión de conducción de calor de gran superficie entre los circuitos impresos 34 a 38 y la barra conductora de calor 80, de modo que puede realizarse una refrigeración de sólidos para los componentes 60. De manera adicional, también en esta forma de realización los componentes 60 se encuentran en el flujo de aire de refrigeración, y se considera preferente disponer los componentes 60 particularmente sensibles al calor sobre el circuito impreso 36 y el circuito impreso 40, los cuales se sitúan en el flujo de aire de refrigeración, mientras que el flujo de aire de refrigeración para los componentes sobre los circuitos impresos 34 y 38 se proporciona solo como flujo de aire secundario.

[0068] En la figura 8 puede observarse de qué modo la fuente de luz 14 puede colocarse sobre la superficie frontal 82 de la barra conductora de calor 80. En esa forma de realización, la fuente de luz 14 presenta cinco chips de LED dispuestos en forma de cruz, los cuales están colocados sobre un sustrato 90 común, el cual en una gran superficie se encuentra en contacto con la superficie frontal 82, de modo que el calor generado por la fuente de luz 14 se introduce en la barra conductora de calor 80 con una resistencia térmica muy reducida.

[0069] En esa forma de realización, los circuitos impresos 36 y 40 son extraídos hacia delante mediante el sustrato 90, de modo que ofrecen lengüetas de conexión 92 que, para el contacto del circuito impreso frontal no representado sobre el sustrato 90, se encuentran a disposición para el suministro de la fuente de luz. El circuito impreso frontal se extiende entonces entre las lengüetas de conexión 92 de los circuitos impresos 36 y 40 opuestos unos a otros.

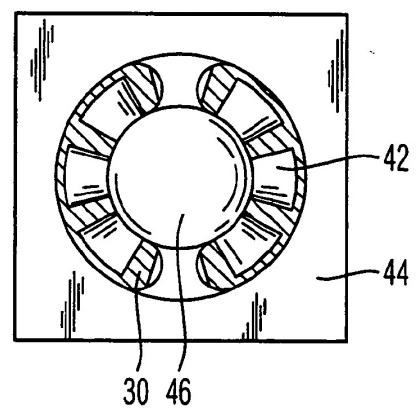
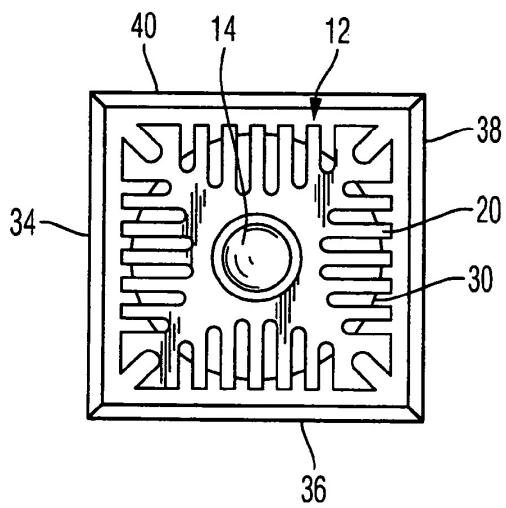
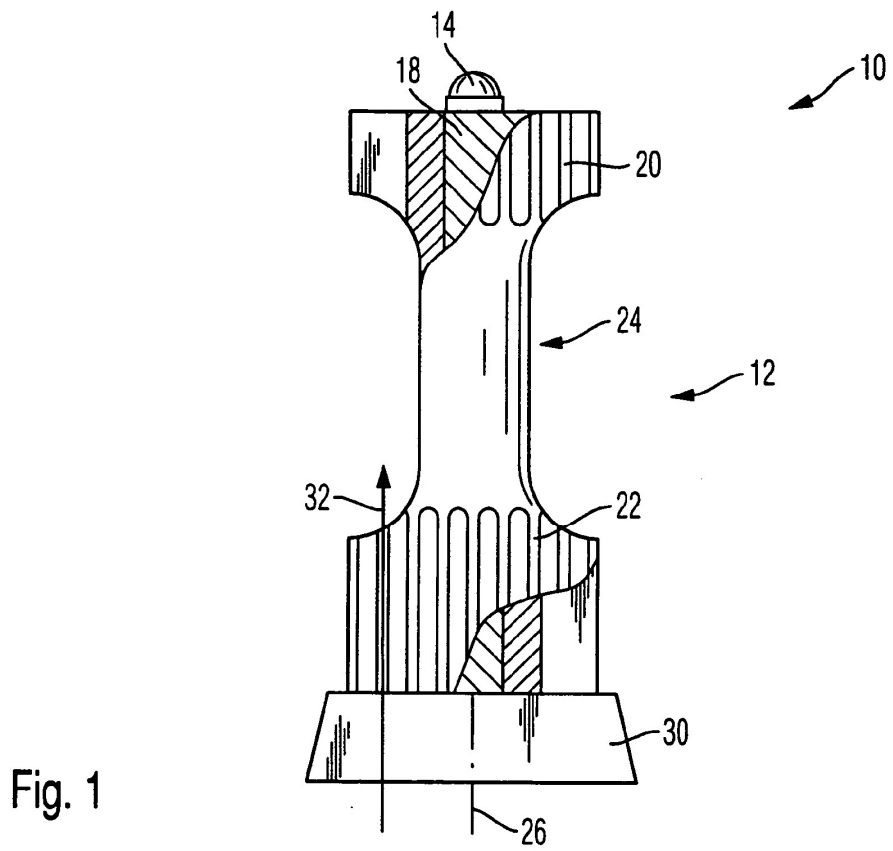
[0070] Debido a que aquí se utilizan pistas de cobre anchas para la realización de una resistencia eléctrica reducida, el calor introducido es guiado adicionalmente también mediante esas pistas conductoras hacia el área posterior, donde a través del flujo de aire de refrigeración intensivo que se genera a través del soplador 30, la refrigeración para los circuitos impresos 36 y 40 está realizada de forma plana.

[0071] En la figura 9 puede observarse que el flujo de aire de refrigeración preferentemente es desviado para lograr la refrigeración deseada, en particular también de los componentes 60. Después de que ha pasado el primer canal de aire de refrigeración 92 en el área de los componentes, el flujo de aire de refrigeración, en el área de una deflexión 94 que es adyacente a la fuente de luz 14, se desvía hacia un segundo canal de aire de refrigeración 96. Allí, el aire circula en el interior, a lo largo de la carcasa, y sale en el extremo posterior 98 en ranuras de aire de refrigeración 100, desde un mango 102 del aparato de fotopolimerización 10 en forma de pistola.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de fotopolimerización que está diseñado en forma de pistola, con un cuerpo de refrigeración alargado (12) que está dispuesto en el cañón del aparato de fotopolimerización en forma de pistola y que porta una fuente de luz LED en su lado frontal anterior, que está conectada de forma directa o indirecta a una barra conductora de calor metálica (18; 80) que se extiende de forma central dentro del cuerpo de refrigeración (12) y que presenta un núcleo de cobre, donde la barra conductora de calor (18; 80), al menos con su área del extremo apartada de la fuente de luz (14), se encuentra en conexión conductora de calor con nervaduras de refrigeración (20, 22) del cuerpo de refrigeración (12), de modo que el calor generado por la fuente de luz (14) puede disiparse en la dirección axial del cuerpo de refrigeración alargado (12), donde de forma adyacente con respecto a la fuente de luz (14), entre dos partes de la carcasa o entre al menos un circuito impreso (34, 36, 38, 40) y una carcasa se proporciona una deflexión para un flujo de aire de refrigeración (32), mediante la cual el flujo de aire de refrigeración (32) se desvía al menos en 90°, y donde el flujo de aire de refrigeración (32) pasa primero por un primer canal de aire de refrigeración (92) y después de la deflexión (70, 94) pasa por un segundo canal de aire de refrigeración (96) o de forma inversa, y donde un soplador (30) está dispuesto en el lado frontal del cuerpo de refrigeración (12) apartado de la fuente de luz (14).
2. Aparato de fotopolimerización según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el aparato de fotopolimerización presenta componentes (60) que se encuentran en particular junto a la barra conductora de calor, en al menos un circuito impreso.
3. Aparato de fotopolimerización según la reivindicación 2, **caracterizado porque** al menos los componentes (60) se encuentran en un punto libre de nervaduras de refrigeración, donde el cuerpo de refrigeración (12) está estructurado de modo que en su área anterior, adyacente a la fuente de luz (14) y en su área posterior, se extienden nervaduras de refrigeración (20, 22) en forma de estrella, donde entre las nervaduras de refrigeración (20, 22) una escotadura (24) que se extiende de forma circular define el punto libre de nervaduras de refrigeración.
4. Aparato de fotopolimerización según una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado porque** al menos un circuito impreso (34, 36, 38, 40) se aplica sobre la barra conductora de calor (80) del cuerpo de refrigeración (12), la cual se compone de un material macizo, térmicamente conductor, y se apoya allí de forma aislada, y en particular se encuentra en una conexión de conducción de calor con la misma.
5. Aparato de fotopolimerización según la reivindicación 4, **caracterizado porque** la barra conductora de calor (80) está diseñada esencialmente como un cuboide y en particular en todos los cuatro lados está rodeada por circuitos impresos (34, 36, 38, 40) y en su área posterior presenta las nervaduras de refrigeración (22).
6. Aparato de fotopolimerización según una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado porque** los componentes (60) y/o el circuito impreso (34, 36, 38, 40) están dispuestos rodeando al menos de forma parcial el cuerpo de refrigeración (12).
7. Aparato de fotopolimerización según una de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizado porque** los componentes (60) y/o el circuito impreso están alojados en espacios libres radiales que están delimitados por las nervaduras de refrigeración (20, 22) del cuerpo de refrigeración (12) y por un núcleo del cuerpo de refrigeración (12).
8. Aparato de fotopolimerización según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** al menos un circuito impreso está montado al menos de forma parcial en el cuerpo de refrigeración (12) y en particular se extiende a lo largo lateralmente en el cuerpo de refrigeración (12).
9. Aparato de fotopolimerización según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** al menos tres circuitos impresos (34, 36, 38, 40), en particular cuatro circuitos impresos (34, 36, 38, 40), rodean el cuerpo de refrigeración (12).
10. Aparato de fotopolimerización según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** al menos un circuito impreso (34, 36, 38, 40), está montado de forma desplazable con respecto a otro circuito impreso (34, 36, 38, 40), en particular está montado de forma pivotante.
11. Aparato de fotopolimerización según una de las reivindicaciones 2 a 10, **caracterizado porque** el circuito impreso soporta todos los componentes (60) en su lado orientado hacia el cuerpo de refrigeración (12) o en su lado apartado del cuerpo de refrigeración (12).

12. Aparato de fotopolimerización según una de las reivindicaciones 2 a 11, **caracterizado porque** los componentes (60) se encuentran en una conexión de conducción de calor y el circuito impreso está realizado como elemento de refrigeración, mediante el cual el calor emitido por los componentes (60) y el calor introducido en el circuito impreso puede liberarse mediante el flujo de aire de refrigeración (32).
13. Aparato de fotopolimerización según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** entre al menos un circuito impreso (34, 36, 38, 40) y la barra conductora de calor (18) y/o el cuerpo de refrigeración (12) se extiende el primer canal de aire de refrigeración.
- 10 14. Aparato de fotopolimerización según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el segundo canal de aire de refrigeración se extiende entre los circuitos impresos (34, 36, 38, 40) y una carcasa del dispositivo de fotopolimerización, o entre dos partes de la carcasa del dispositivo de fotopolimerización.
- 15 15. Aparato de fotopolimerización según una de las reivindicaciones 2 a 14, **caracterizado porque** el flujo de aire de refrigeración es suministrado desde un soplador hacia las nervaduras de refrigeración (20, 22), en particular también hacia los componentes (60).
16. Aparato de fotopolimerización según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado**
- 20 **porque** el flujo de aire de refrigeración, después de pasar por los dos canales de aire de refrigeración (92, 96), abandona la carcasa en un área del extremo de un mango del aparato de fotopolimerización.
17. Aparato de fotopolimerización según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado**
- 25 **porque** dos circuitos impresos (34, 36, 38, 40) opuestos uno con respecto a otro sobresalen con respecto a la fuente de luz (14) y contactan allí lengüetas de conexión de un circuito impreso frontal que se extiende esencialmente en forma de ángulo recto con respecto a los circuitos impresos (34, 36, 38, 40) y mediante el cual se encuentra conectada la fuente de luz (14).
18. Aparato de fotopolimerización según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado**
- 30 **porque** la barra conductora de calor (18, 80) se compone de cobre y el cuerpo de refrigeración (12) se compone en particular de aluminio o de una aleación de aluminio.



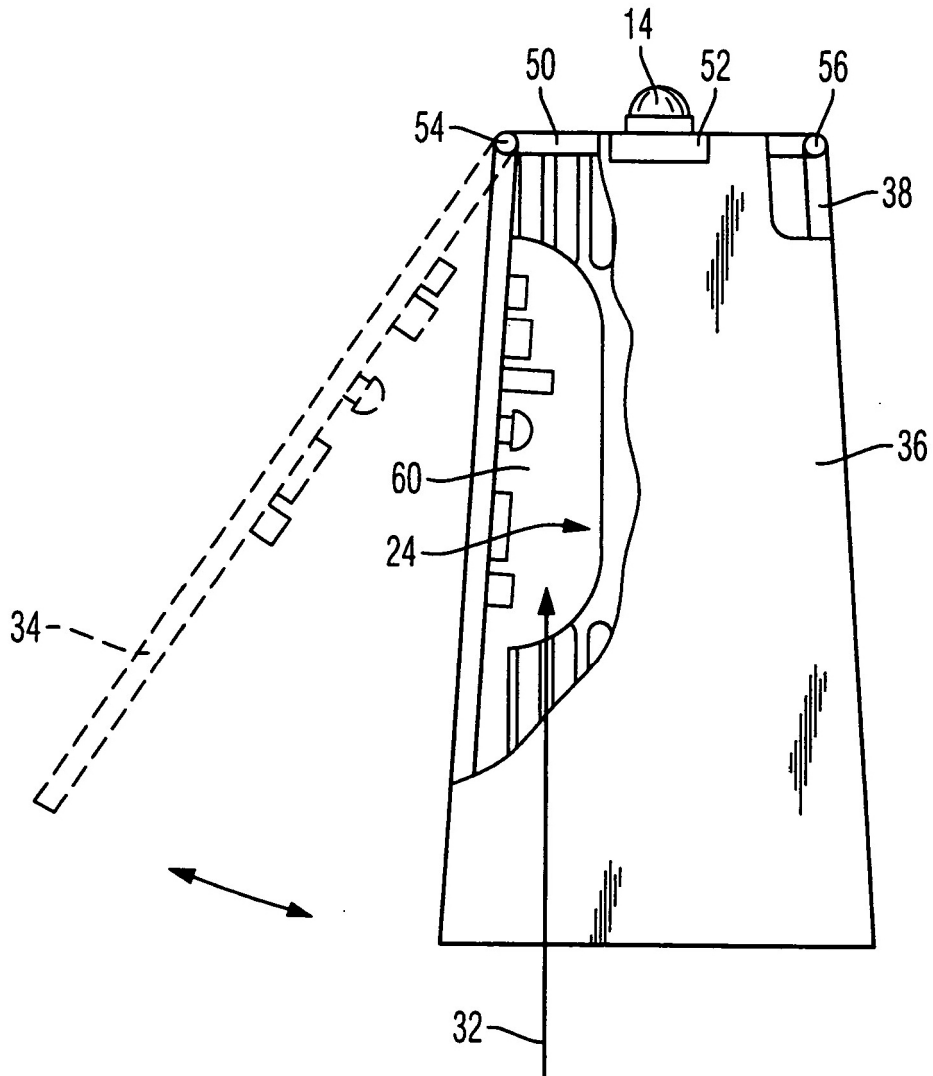


Fig. 4

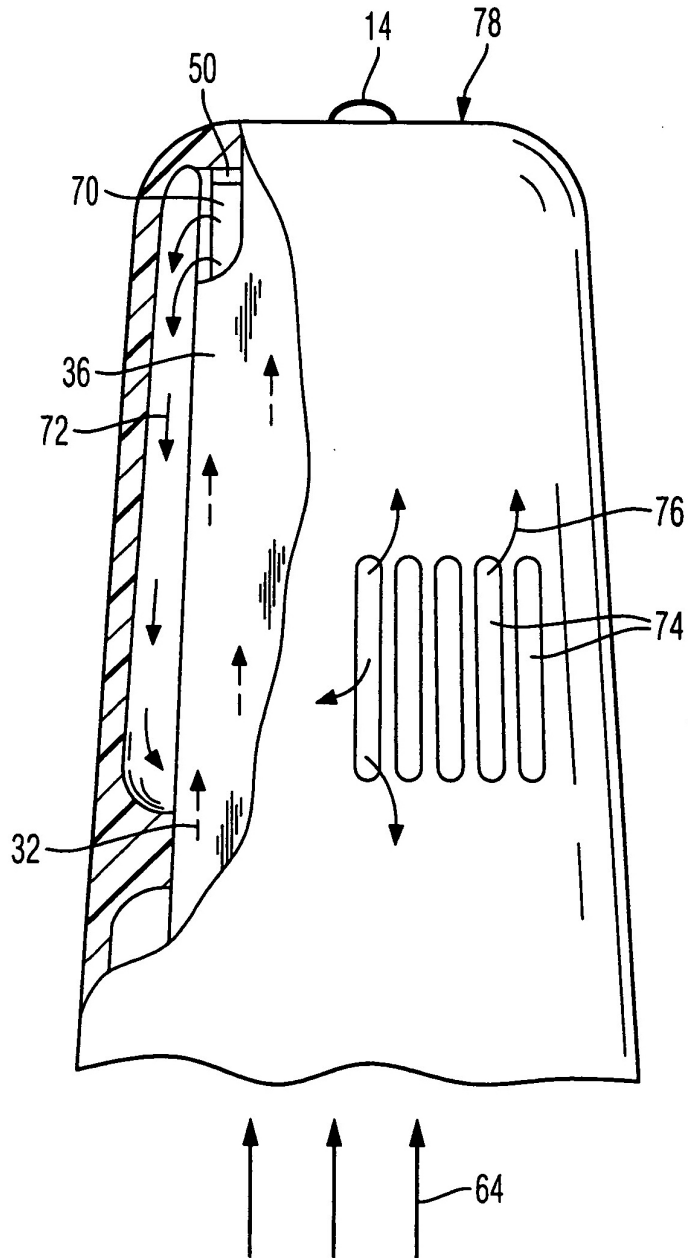


Fig. 5

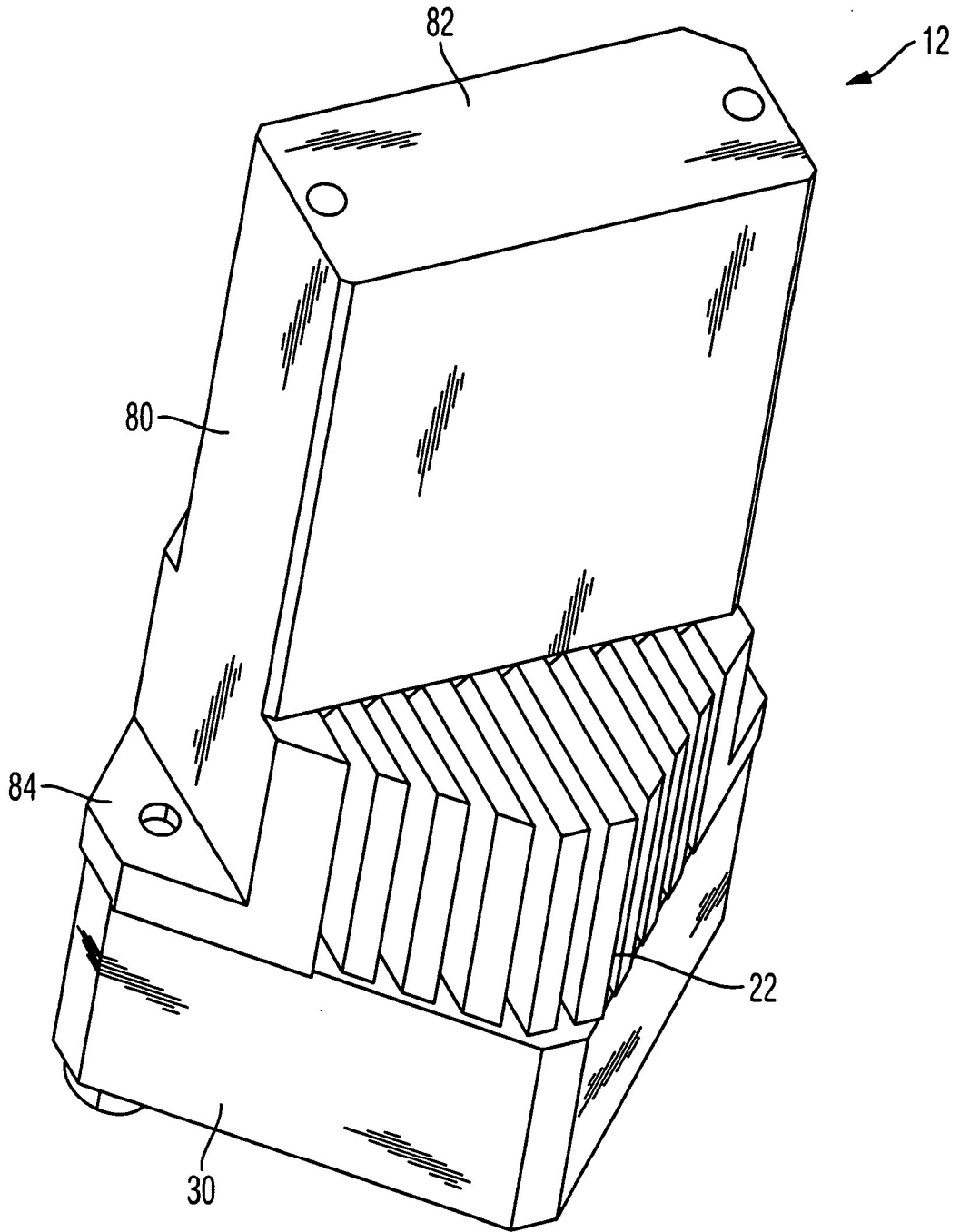


Fig. 6

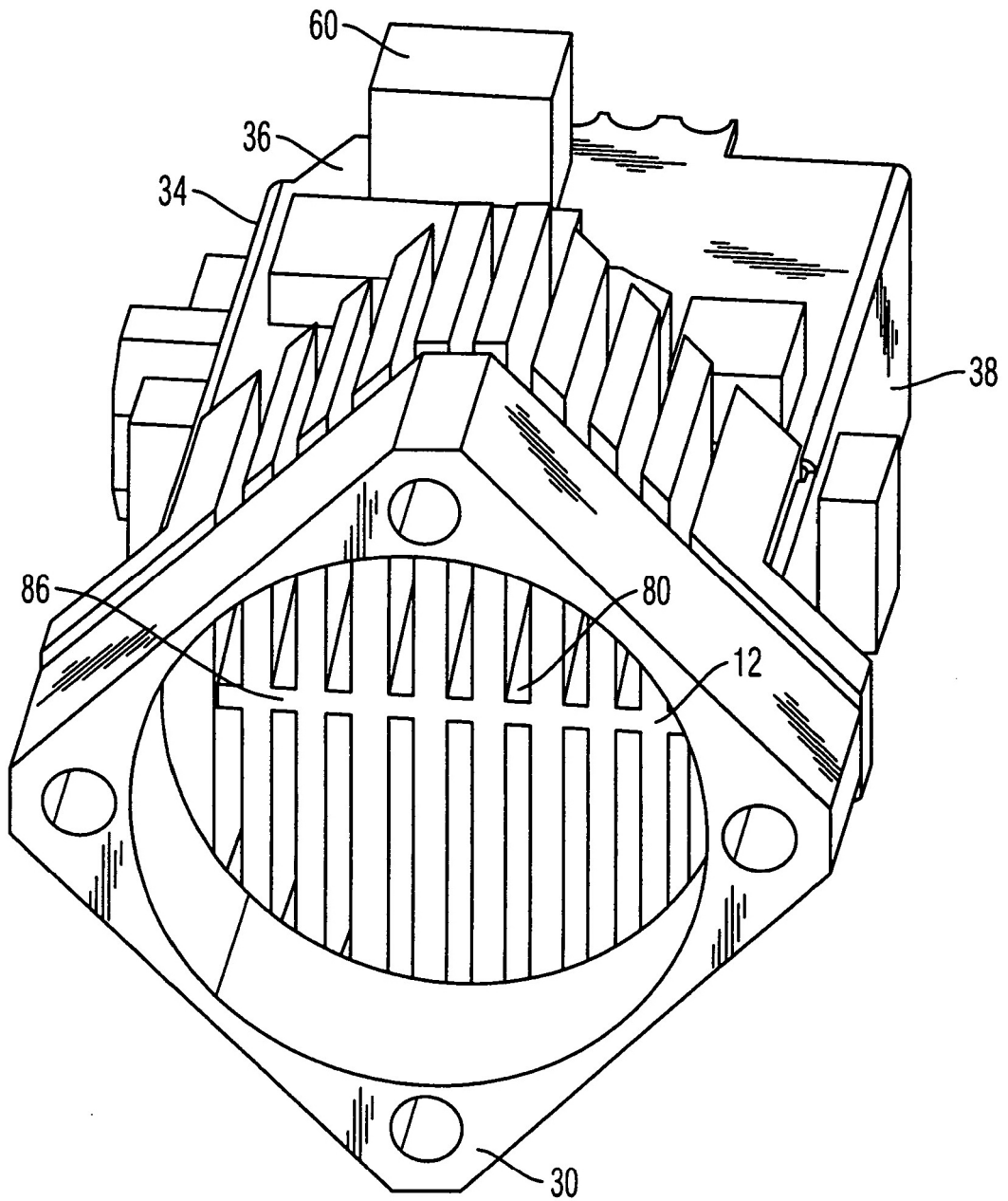


Fig. 7

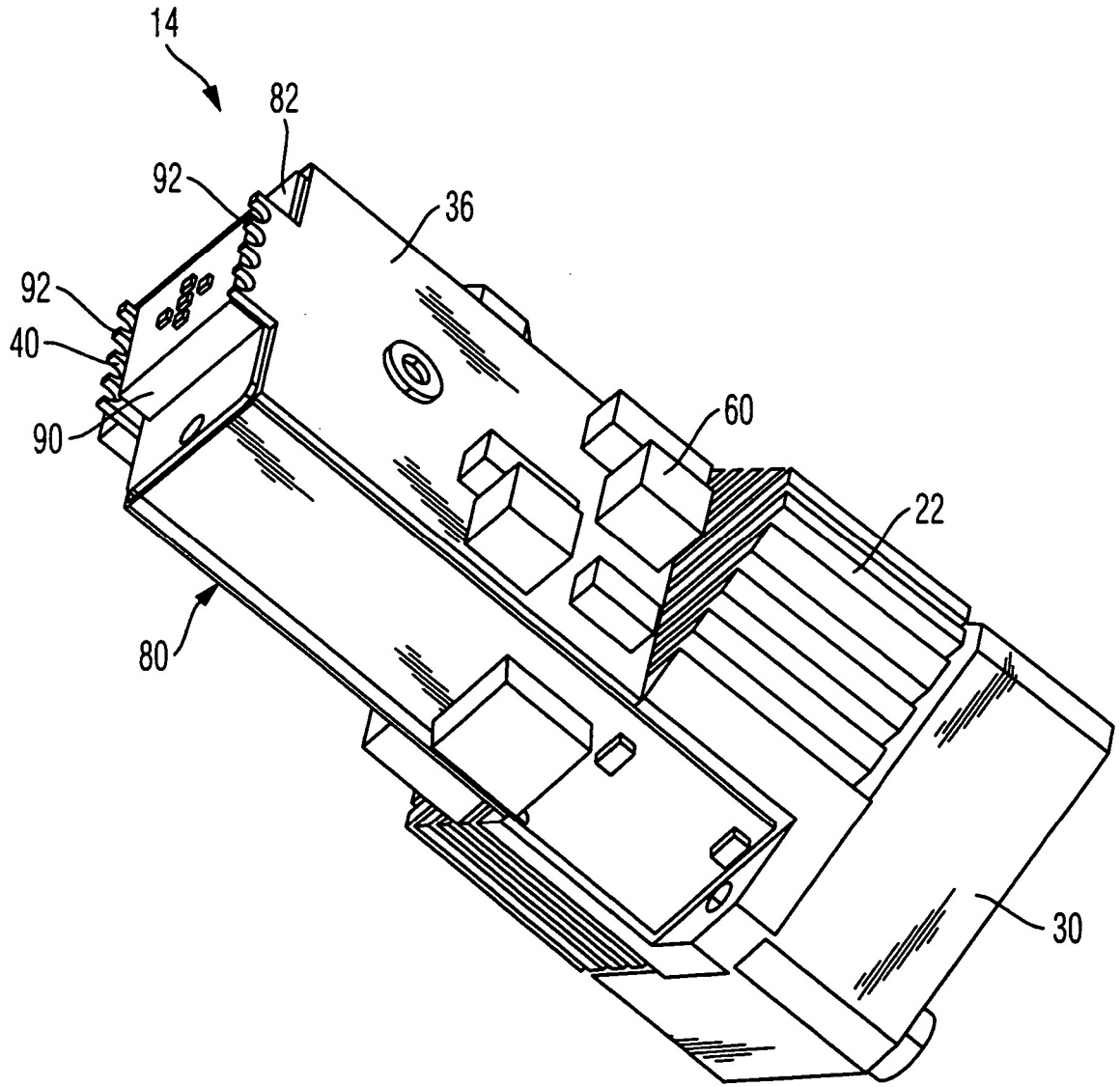


Fig. 8

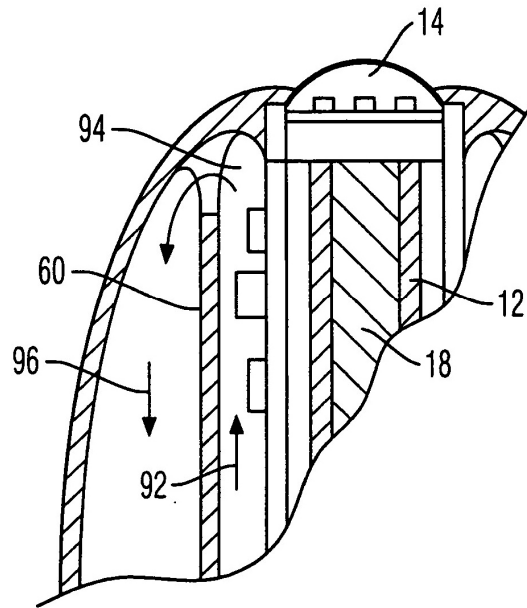


Fig. 9

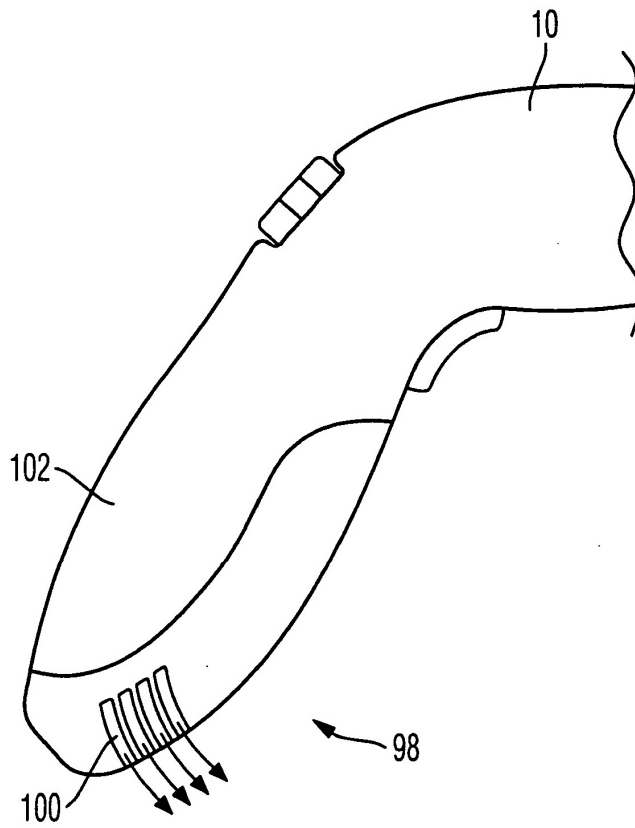


Fig. 10