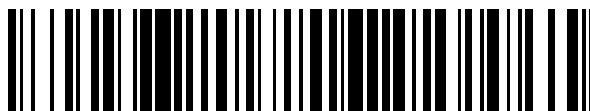


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 175**

51 Int. Cl.:

**A61C 19/00** (2006.01)

**H05B 33/08** (2006.01)

**A61B 18/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2010** **E 10196001 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.10.2016** **EP 2465466**

54 Título: **Aparato dental guiado a mano**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.03.2017**

73 Titular/es:

**IVOCLAR VIVADENT AG (100.0%)**  
**Bendererstrasse 2**  
**9494 Schaan, LI**

72 Inventor/es:

**BENZ, OLIVER y**  
**TOMMASINI, DARIO**

74 Agente/Representante:

**PONTI SALES, Adelaida**

**ES 2 605 175 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 dental guiado a mano.

- 5 **[0001]** La invención se refiere a un aparato dental guiado a mano, según la reivindicación 1.
- [0002]** En la técnica dental desde hace mucho se conocen aparatos dentales guiados a mano con una fuente de luz y una fuente de energía como un acumulador. Un ejemplo para ello es el aparato dental conocido por el documento DE 42 11 230 A1, en el que la fuente de luz se hace funcionar a través de acumuladores recargables.
- 10 **[0003]** Los aparatos de fotopolimerización inalámbricos no deben ser demasiado pesados en la medida de lo posible.
- [0004]** El empeño de los dentistas y protésicos dentales es funcionar con ciclos de polimerización lo más cortos posibles. Para ello están a disposición entretanto chips LED con potencia elevada que posibiliten ciclos de entrega de luz de, por ejemplo, 20 o 30 segundos.
- 15 **[0005]** Por el documento DE 10 2004 033 699 A1 se conoce un aparato de fotopolimerización inalámbrico, en el que se usa un condensador ultracapacitor como almacenador de energía. Este condensador ultracapacitor era capaz de abastecer los chips LED a disposición con energía suficiente, de modo que eran posibles 6 o 7 ciclos de polimerización hasta que se tuviese que cargar de nuevo el condensador ultracapacitor.
- 20 **[0006]** Por el documento WO 2010/029519 A2 se da a conocer un aparato dental de fotopolimerización inalámbrico en forma de espiga con un condensador de doble capa como fuente de energía.
- 25 **[0007]** En el caso de muy poca energía existe la problemática de que la cantidad de carga a disposición no es suficiente para un ciclo de polimerización, lo que conduciría a que monómeros no polimerizados permanecerían en las capas más profundas de la restauración dental, que se consideran muy críticos porque los radicales libres son sospechosos de tener efecto cancerígeno.
- 30 **[0008]** Por ello, esto se vuelve más crítico en particular dado que las potencias de los LED alcanzan actualmente hasta 10 vatios, de modo que durante un único ciclo de polimerización existe el peligro de que no sea suficiente la cantidad de carga almacenada cuando el condensador ultracapacitor no está suficientemente cargado.
- 35 **[0009]** Por el contrario la invención tiene el objetivo de crear un aparato dental guiado a mano que también ponga a disposición el suministro de energía con reserva al usar fuentes de luz de alta potencia.
- [0010]** Este objetivo se resuelve según la invención mediante la reivindicación 1. Perfeccionamientos ventajosos también se deducen de las reivindicaciones dependientes.
- 40 **[0011]** Según la invención está previsto combinar un acumulador, como por ejemplo una batería de iones de litio, con al menos un condensador de doble capa adicional altamente capacitivo. El condensador de doble capa cargado por el acumulador tiene una densidad de potencia muy elevada de, por ejemplo, 5 W/g y actúa como proveedor principal de energía para la fuente de luz. Según la invención la tensión requerida para la polimerización se mantiene por el acumulador, por ejemplo, en tanto que luego, cuando se consume la cantidad de carga que se almacena en el condensador de doble capa, entra el acumulador como proveedor de tensión.
- 45 **[0012]** El acumulador tiene preferiblemente una densidad de energía realmente elevada de, por ejemplo, 100 mWh/g, pero una densidad de potencia que se sitúa considerablemente por debajo de la densidad de potencia del condensador de doble capa y es, por ejemplo, de 1 W/g.
- 50 **[0013]** En una configuración ventajosa, la fuente de energía se usa principalmente para la carga del condensador. Para garantizar la distribución de potencia preferida y favorable, también se puede usar en último término un circuito de elevación de tensión en caso de necesidad.
- 55 **[0014]** Se entiende que, en lugar de ello, también es posible cargar el condensador al mismo tiempo durante la carga del acumulador y la tensión de carga de ambos se puede adaptar, también en la relación entre sí, en amplios rangos a los requerimientos. Por ejemplo, el condensador de doble capa (EDLC) puede tener una rigidez dieléctrica de 2,75 voltios y cargarse a 2,6 voltios, mientras que las células de las baterías de iones de litio se cargan

cada vez a 1,25 voltios, es decir, con el uso de 2 células conectadas en serie, a 2,5 voltios.

5 **[0015]** Según la invención es especialmente favorable que en el caso de una multiplicidad de condensadores se realice un equilibrado de tensión y corriente a través de un así denominado sistema de equilibrado, el cual garantiza que todos los condensadores tengan cada vez la misma carga. Esto también se puede implementar cuando, por ejemplo, 2 condensadores están conectados en paralelo y 2 en serie, es decir, existe una disposición global de 4 condensadores.

10 **[0016]** Los condensadores de doble capa pueden presentar una capacidad apropiada cualquiera. Típicamente, cada condensador de doble capa presenta una capacidad de al menos 1 F, pero siendo posible también poner a disposición una capacidad total de, por ejemplo, 200 F a partir de 4 condensadores de doble capa cada uno de 50 F.

15 **[0017]** Es especialmente favorable que el condensador de doble capa usado según la invención como acumulador de energía primario también sea especialmente apropiado para entregar una intensidad de corriente elevada. Entonces se puede implementar, por ejemplo, en el funcionamiento pulsado un tiempo de ciclo de menos de 10 segundos con aplicación de corriente especialmente elevada de los chips LED y según la invención se puede conseguir una intensidad de exposición de, por ejemplo, 10 W/cm<sup>2</sup> sin que exista el peligro de que se produzca una polimerización incompleta.

20 **[0018]** Según la invención en este contexto se puede usar el hecho de que las densidades de potencia de los condensadores de doble capa sean en al menos un orden de magnitud, según el diseño en más de dos órdenes de magnitud, mayores que aquellas de la baterías de iones de litio.

25 **[0019]** Según la invención es especialmente favorable que mediante la combinación de la densidad de potencia elevada en la zona de los condensadores de doble capa y la densidad de energía elevada en la zona de las baterías de iones de litio sea posible tanto un funcionamiento de impulsos de alta corriente, sin solicitar muy intensamente la batería de iones de litio, como también un peso bajo en relación a la energía almacenada del aparato dental guiado a mano.

30 **[0020]** Dado que se requiere una duración del tratamiento acortada en conjunto, también se simplifica la disipación de calor: mientras que en el caso de un tiempo de funcionamiento de, por ejemplo, 30 segundos el calentamiento se realiza durante un intervalo de tiempo comparablemente más largo, de modo que se ajusta un nivel de temperatura uniformemente elevado, en el caso de un tiempo de funcionamiento comparablemente corto de 10 segundos se produce un pico de temperatura que también se puede disipar de forma favorable a través de un escudo térmico. Así, por ejemplo, el sustrato de los chips LED puede estar configurado como cuerpo de cobre con una capacidad de absorción de calor comparablemente elevada. Como escudo térmico secundario también se pueden usar igualmente los condensadores de doble capa que, a saber a un nivel de temperatura más bajo, también aguantan básicamente un calentamiento de, por ejemplo, 20 °C a 50 °C, que se puede usar como capacidad del escudo térmico.

**[0021]** Es favorable que los condensadores de doble capa estén dispuestos en el extremo delantero del aparato dental en particular cerca de la fuente de luz.

45 **[0022]** Según la invención es especialmente favorable que el aparato presente varios, en particular cuatro, condensadores de doble capa.

50 **[0023]** Según la invención es especialmente favorable que el aparato presente varios, en particular, cuatro condensadores de doble capa que estén dispuestos en particular adyacentes al LED en la zona delantera del aparato dental.

**[0024]** Según la invención es especialmente favorable que la carcasa reciba varios, en particular cuatro, condensadores de doble capa.

55 **[0025]** Según la invención es especialmente favorable que los condensadores de doble capa presenten una capacidad de más de un faradio, en particular aproximadamente 4 faradios.

**[0026]** Según la invención es especialmente favorable que los condensadores de doble capa (26, 28) presenten una densidad de energía de más de 1 Wh/kg, en particular aproximadamente 3 Wh/kg, y una densidad de

potencia de claramente más de 1 W/g, en particular aproximadamente 8 W/g.

**[0027]** Según la invención es especialmente favorable que al menos 2 de los condensadores de doble capa estén conectados en paralelo y/o al menos dos de los condensadores de doble capa estén conectados en serie, que 5 están conectados entre sí en particular a través de circuitos de equilibrado.

**[0028]** Según la invención es especialmente favorable que el condensador de doble capa esté formado por un condensador de iones de litio.

10 **[0029]** Según la invención es especialmente favorable que esté prevista una estación de carga externa y/o un dispositivo de suministro de energía externo.

**[0030]** Según la invención es especialmente favorable que el aparato dental presente al menos un modo de funcionamiento en el que, cuando la carga en el al menos un condensador de doble capa (26, 28) no sea suficiente, 15 se realice automáticamente una conmutación hacia el acumulador (20).

**[0031]** Según la invención es especialmente favorable que la fuente de luz presente al menos dos chips LED que emitan luz con longitudes de onda iguales o diferentes una respecto a otra, en particular 7 chips LED, de los que 6 chips LED no emitan con una longitud de onda de 460 nm a 500 nm, en particular 470 nm, y un chip LED no emita 20 con una longitud de onda de 380 a 430 nm, en particular 410 nm.

**[0032]** Según la invención es especialmente favorable que en al menos uno de los modos de exposición la luz se emita con una irradiancia de 500 mW/cm<sup>2</sup> a 20.000 mW/cm<sup>2</sup>, en particular 8.000 mW/cm<sup>2</sup> a 12.000 mW/cm<sup>2</sup> durante un intervalo de tiempo de como máximo dos segundos, en particular aproximadamente 0,5 segundos a 1,5 25 segundos.

**[0033]** Según la invención es especialmente favorable que los modos de funcionamiento del aparato dental se puedan seleccionar a través de una unidad de mando en conexión con la unidad de control, que emita señales acústicas u ópticas.

30

**[0034]** Según la invención es especialmente favorable que el aparato dental presente un disipador de calor conectado térmicamente con el LED para la evacuación del calor generado por la fuente de luz, que esté dispuesto en particular en el extremo delantero de la carcasa de la fuente de luz.

35 **[0035]** Según la invención es especialmente favorable que el aparato dental esté formado por un aparato de fotopolimerización o por un láser de tejido blando.

**[0036]** Según la invención es especialmente favorable que el aparato de fotopolimerización presente en particular una fibra óptica desmontable que se extienda frente a la fuente de luz.

40

**[0037]** Otras ventajas, detalles y características se deducen de la descripción siguiente de un ejemplo de realización de la invención mediante el dibujo.

**[0038]** Muestran:

45

Fig. 1 una vista esquemática de un aparato dental guiado a mano según la invención en una forma de realización; y

Fig. 2 una vista esquemática de un circuito para el aparato dental en la realización según la fig. 1.

50 **[0039]** El aparato dental 10 representado en la fig. 1 presenta una carcasa 12 que de manera conocida en sí está configurada esencialmente en forma de pistola. La carcasa 12 recibe en su zona delantera una fuente de luz 14 en forma de un LED cuya luz emitida se le suministra de forma concentrada a una fibra óptica.

**[0040]** La carcasa 12 recibe además un interruptor 18 con el que se puede encender el aparato dental 10 55 para la emisión de luz. En la empuñadura 24 de la carcasa 12 está previsto de manera conocida en sí un acumulador 20 que se compone preferiblemente de una multiplicidad de células de acumulador individuales. Para la recarga del acumulador 20 está prevista una estación de carga 22 que presenta una escotadura en la que encaja la empuñadura 24 de la carcasa 12. Al poner la empuñadura 24 en la escotadura de la estación de carga 22 se establecen al mismo tiempo contactos eléctricos que garantizan el suministro de tensión del aparato dental 10 que

está configurado guiado a mano.

- 5 **[0041]** Según la invención en la carcasa 12 están dispuestos una multiplicidad de condensadores de doble capa 26, 28, estando representados dos condensadores de doble capa 26, 28 en la fig. 1. Los condensadores 26, 28 están dispuestos igualmente en la zona delantera de la carcasa 12, no obstante, claramente detrás de la fuente de luz 14. La fuente de luz 14 está montada para su refrigeración sobre un disipador de calor 30 que se extiende directamente detrás de la fuente de luz 14. En caso de necesidad los condensadores 26, 28 pueden estar en conexión por conducción de calor con el disipador de calor. 30 a fin de posibilitar todavía una capacidad térmica más elevada, sin que los condensadores 26, 28 se menoscaben demasiado intensamente por la emisión de calor.
- 10 **[0042]** En el ejemplo de realización representado, la capacidad térmica de los condensadores de doble capa 26, 28 es de al menos el doble, preferiblemente cuatro veces de la capacidad térmica del disipador de calor 30.
- 15 **[0043]** De manera conocida en sí la carcasa 12 presenta elementos de control en su lado superior. A ello pertenece una salida, por ejemplo, en forma de un altavoz 32 y una unidad de mando 34. Ésta puede comprender la unidad de salida LCD o una pantalla táctil para el ajuste y la selección de un ciclo de polimerización.
- 20 **[0044]** Para el control del aparato dental 10 está previsto un dispositivo de control 36 que posibilita controlar y supervisar todas las funciones.
- [0045]** Aun cuando esto no está representado en la fig. 1 se entiende que el disipador de calor 30 puede presentar de manera conocida en sí aletas de refrigeración y también se puede refrigerar de manera apropiada a través de un ventilador igualmente no representado.
- 25 **[0046]** En la fig. 2 está representada una disposición de circuito esquemática para el aparato dental 10. La disposición de circuito muestra la fuente de luz 14 que está configurada como una disposición múltiple de chips LED y está montada sobre el disipador de calor 30, por ejemplo, sobre un disipador de calor 30 común para varios chips LED.
- 30 **[0047]** Preferiblemente cerca de ello está dispuesta una disposición múltiple de condensadores de doble capa 26, 28, representados aquí, por sencillez, cuatro condensadores de doble capa. Los condensadores de doble capa 26, 28 están conectados entre sí realmente a través de un circuito de equilibrado.
- 35 **[0048]** La representación según la fig. 2 muestra solo la emisión de luz, no por el contrario la carga de los condensadores de doble capa 26, 28, que se puede realizar tanto a través de los acumuladores 20 como también a través de la estación de carga 22.
- 40 **[0049]** Según la representación en la fig. 2 está previsto un diagrama de bloques que muestra los elementos esenciales del aparato de fotopolimerización 10 según la invención. La fuente de energía está representada en forma de un diagrama de bloques y presenta un acumulador 20 y condensadores de doble capa 26, 28. Está conectada con un dispositivo de control 36 que como unidad central controla la descarga del acumulador 20, por un lado, y de los condensadores de doble capa 26, 28, por otro lado, para abastecer con energía la fuente de luz 14 que está conectada igualmente con el dispositivo de control 36. Para ello el dispositivo de control 36 presenta un elemento de conmutación no representado que garantiza la conmutación de la manera deseada.
- 45 **[0050]** El disparo del ciclo de polimerización se realiza a través de un interruptor 18, que está conectado igualmente con el dispositivo de control 36 y dispara un temporizador programable que durante un tiempo predeterminado suministra carga en primer lugar de los condensadores de doble capa 26, 28 a la fuente de luz 14. Cuando la carga en los condensadores de doble capa 26, 28 no es suficiente, es decir, cuando la tensión en este punto se ha vuelto demasiado baja, se realiza automáticamente una conmutación en la configuración favorable según la invención, de modo que el acumulador 20 prosigue sin retraso el ciclo de polimerización.
- 50 **[0051]** Los condensadores de doble capa 26, 28, de los que en la forma de realización según la fig. 2 están representados cuatro, están conectados entre sí a través de un circuito de equilibrado 29. Este sirve para garantizar la uniformidad de la carga en los cuatro condensadores de capa doble.
- 55 **[0052]** El dispositivo de control 36 está conectado además con una unidad de mando 34 que posibilita, por ejemplo, el ajuste del tiempo de polimerización a programar o, por ejemplo, la elección del modo de calibración.

**[0053]** Además, está prevista una unidad de salida 42 que puede representar el modo de funcionamiento deseado u otros parámetros cualesquiera del ciclo de polimerización, por un lado, y del aparato dental 10, por otro lado.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato dental guiado a mano, con una carcasa (12) en la que una fuente de luz (14), en particular al menos un LED, está en conexión con una fuente de energía y un dispositivo de control (36), donde la fuente de energía está formada por al menos un acumulador (20), en particular una batería de iones de litio (20), y al menos un almacenador de energía en forma de al menos un condensador de doble capa (26, 28).
2. Aparato dental según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el aparato presenta varios, en particular cuatro, condensadores de doble capa (26, 28).
3. Aparato dental según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los condensadores de doble capa (26, 28) presentan una capacidad de más de 1 faradio, en particular aproximadamente 4 faradios.
4. Aparato dental según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** al menos 2 de los condensadores de doble capa (26, 28) están conectados en paralelo y/o al menos dos de los condensadores de doble capa (26, 28) están conectados en serie, que están conectados entre sí en particular a través de circuitos de equilibrado.
5. Aparato dental según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el condensador de doble capa está formado por un condensador de iones de litio.
6. Aparato dental según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** está prevista una estación de carga externa (22) y/o un dispositivo de suministro de energía externo.
7. Aparato dental según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el aparato dental (10) presenta al menos un modo de funcionamiento en el que, cuando la carga en el al menos un condensador de doble capa (26, 28) ya no es suficiente, se realiza automáticamente una conmutación hacia el acumulador (20).
8. Aparato dental según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la fuente de luz (14) presenta al menos dos chips LED, que emiten luz con longitudes de onda iguales o diferentes una respecto a otra, en particular 7 chips LED, de los que 6 chips LED no emiten con una longitud de onda de 460 nm a 500 nm, en particular 470 nm, y un chip LED no emite con una longitud de onda de 380 a 430 nm, en particular 410 nm.
9. Aparato dental según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en al menos uno de los modos de exposición la luz se emite con una irradiancia de 500 mW/cm<sup>2</sup> a 20.000 mW/cm<sup>2</sup>, en particular 8.000 mW/cm<sup>2</sup> a 12.000 mW/cm<sup>2</sup> durante un intervalo de tiempo de como máximo dos segundos, en particular aproximadamente 0,5 segundos a 1,5 segundos.
10. Aparato dental según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los modos de exposición del aparato dental (10) se pueden seleccionar a través de una unidad de mando (34) en conexión con la unidad de control (36), que emite señales acústicas u ópticas.
11. Aparato dental según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el aparato dental (10) presenta un disipador de calor (30) conectado térmicamente con el LED para la evacuación del calor generado por la fuente de luz (14), que está dispuesto en particular en el extremo delantero de la carcasa (12) de la fuente de luz (14).
12. Aparato dental según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el aparato dental (10) está formado por un aparato de fotopolimerización o de un láser de tejido suave.
13. Aparato dental según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el aparato de fotopolimerización presenta en particular una fibra óptica desmontable que se extiende frente a la fuente de luz (14).

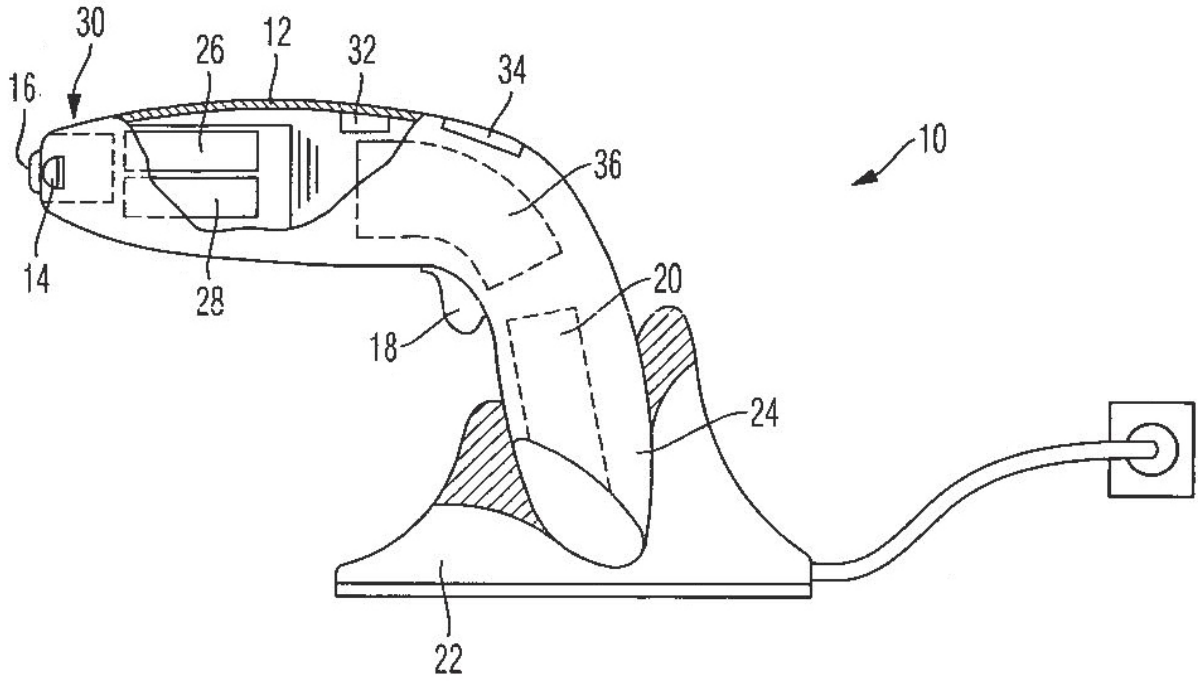


Fig. 1



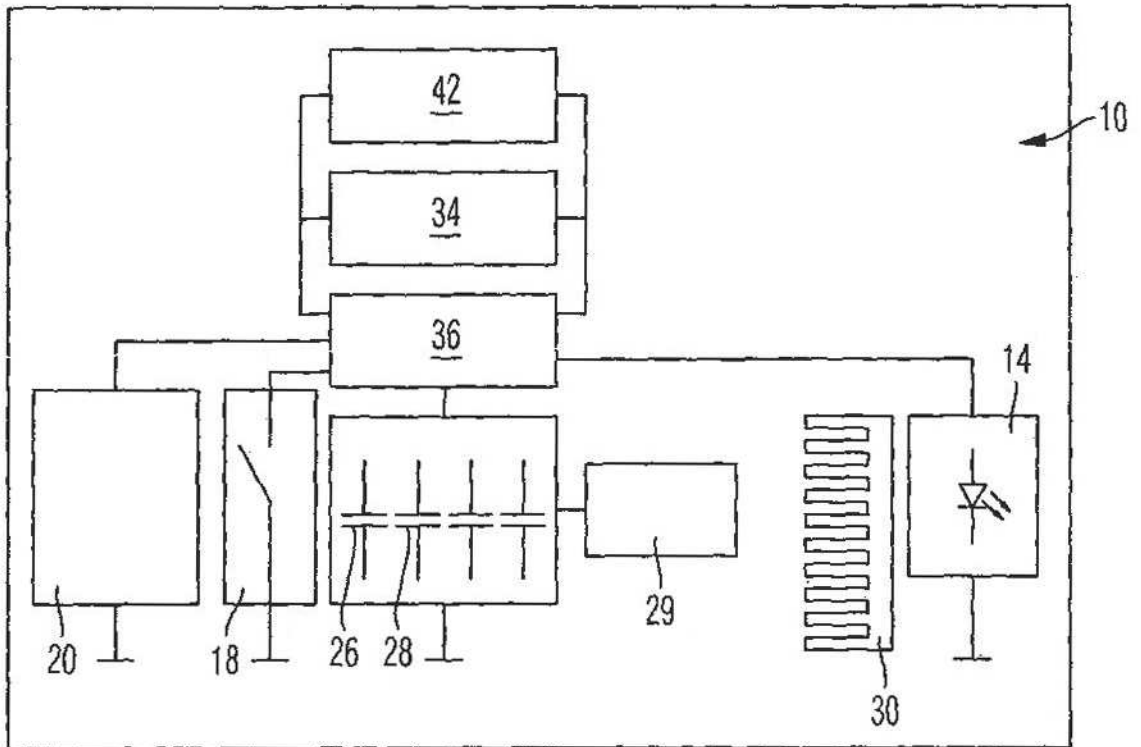


Fig. 2