

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 063**

51 Int. Cl.:

**A61B 5/0478** (2006.01)

**A61B 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.03.2017 PCT/AT2017/060056**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.09.2017 WO17152206**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2017 E 17711072 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3426142**

54 Título: **Cubierta de electrodos**

30 Prioridad:

**09.03.2016 AT 501982016**

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

**10.02.2021**

73 Titular/es:

**GUGER, CHRISTOPH (50.0%)**

**Pellndorf 10**

**4533 Piberbach, AT y**

**EDLINGER, GÜNTER (50.0%)**

72 Inventor/es:

**GUGER, CHRISTOPH y**

**EDLINGER, GÜNTER**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 805 063 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**

Cubierta de electrodos

La invención se refiere a una cubierta de electrodos que comprende al menos una disposición de electrodo para su aplicación en la cabeza de un voluntario de acuerdo con la reivindicación de patente 1.

5 La invención se refiere, además, a una disposición de medición de EEG de acuerdo con la reivindicación de patente 8.

De la técnica anterior, se conoce una gran cantidad de cubiertas de electrodos diferentes para su aplicación en la cabeza de un voluntario. El documento EP 2 886 049 A1 describe una prenda de vestir con una disposición de electrodos para medir biopotenciales de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. En general, la desventaja de tales cubiertas de electrodos es que las señales de medición en electrodos individuales están sujetas a diferentes interferencias.

10 El objeto de la invención consiste en proporcionar una cubierta de electrodos que no se vea afectada en gran medida por la interferencia de campos o estructuras electromagnéticas fuera de la cubierta de electrodos. La presente invención resuelve este problema con una cubierta de electrodos del tipo mencionado al principio con las características de la reivindicación de patente 1.

15 En este caso, se prevé que cada una de las disposiciones de electrodos comprenda:

- una capa aislante,

- dos electrodos que se encuentran opuestos entre sí en la capa aislante, a saber, un primer electrodo de medición que mira hacia la cabeza del voluntario y un electrodo de referencia que se aleja de la cabeza del voluntario, y

20 - un cuerpo conductor que se apoya contra el electrodo de referencia y está en contacto eléctrico con el mismo, que está dispuesto en el lado del electrodo de referencia que está alejado de la cabeza del voluntario, y

- en donde los cuerpos conductores individuales de todas las disposiciones de electrodos están conectados entre sí de manera eléctricamente conductiva.

25 Aquí es particularmente ventajoso que, a través del cuerpo conductor continuo, las influencias electromagnéticas desde el exterior de la cubierta del electrodo actúen por igual sobre las señales de medición de todos los electrodos, de modo que, por compensación simple, se puedan obtener señales que son completamente independientes de las influencias o perturbaciones electromagnéticas externas.

30 Para la conexión a una masa de sistema común de una disposición de medición, puede ser particularmente preferido prever una disposición de electrodo de referencia para la aplicación a la cabeza del voluntario, que presenta al menos un electrodo que se enfrenta a la cabeza del voluntario y que está conectada de modo eléctricamente conductor con los cuerpos conductores individuales de las disposiciones de electrodos.

En una realización particularmente simple de la invención desde un punto de vista estructural, se prevé que el cuerpo conductor de la disposición de electrodo de referencia esté conectado eléctricamente a los cuerpos conductores de todas las disposiciones de electrodo.

35 Una posibilidad simple para crear un cuerpo conductor continuo prevé que el cuerpo conductor de la o de cada disposición de electrodos, opcionalmente de la disposición del electrodo de referencia, esté formado por un fluido, en particular una solución salina, en contacto eléctrico con el electrodo de referencia y/o con el segundo electrodo y/o que el cuerpo conductor presente una conductividad específica de entre 2 mS/cm y 40 mS/cm.

40 En este caso, para el diseño modular de disposiciones de electrodos individuales, se puede prever que las disposiciones de electrodos individuales y posiblemente la disposición de electrodos de referencia tengan cada uno un recipiente delimitado por el electrodo de referencia y/o el segundo electrodo, en el que está contenido el fluido, y que los recipientes individuales estén conectados entre sí, en particular a través de conexiones de manguera, y formen tales recipientes comunicantes.

45 Para prever una adaptación modular particularmente simple de la cubierta del electrodo a diferentes formas de cabeza, se puede prever que la cubierta del electrodo esté diseñada como una red tubular de disposiciones de electrodos conectadas entre sí a través de conexiones de manguera, en donde los recipientes individuales de las disposiciones de electrodos presentan conexiones para la unión con conexiones de manguera en particular reversible.

50 Un contacto particularmente ventajoso de la cabeza del voluntario con la cubierta del electrodo prevé que al menos una o cada una de las disposiciones de electrodos, y opcionalmente la disposición de electrodos de referencia, presente un rebajo, delimitado por el electrodo de medición o el primer electrodo y abierto hacia la cabeza del voluntario, para recibir gel conductor.

Una disposición de medición ventajosa comprende una cubierta de electrodos según la invención y un dispositivo de medición para determinar los voltajes aplicados a los electrodos. Para el procesamiento adicional de las señales, se puede prever de una manera particularmente ventajosa que se prevea una unidad de procesamiento que relacione esas señales eléctricas que están presentes en el electrodo de medición y el electrodo de referencia con la misma disposición de electrodo, en particular reste las dos señales entre sí, y cree una señal limpia de este tipo creado para la disposición del electrodo.

Para crear un potencial de referencia, se puede prever de una manera particularmente simple que el al menos un electrodo o los dos electrodos de la disposición de electrodos de referencia estén conectados a un potencial de referencia del dispositivo de medición.

Una realización preferida de la invención se ilustra con más detalle con la ayuda de las siguientes figuras de dibujo.

La Fig. 1 muestra esquemáticamente la estructura de dos disposiciones de electrodos con un cuerpo conductor común. La Fig. 2 muestra la estructura de una cubierta de electrodos en su totalidad. En la Fig. 3, se muestra con mayor detalle una disposición de medición de EEG de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención.

En la Fig. 1, se muestra la cabeza de un voluntario 2, al que están conectadas una disposición 10 de electrodos y una disposición 10R de electrodos de referencia. La primera disposición 10 de electrodos comprende una capa 11 aislante y dos electrodos 12, 13, que se encuentran opuestos entre sí en la capa 11 aislante. El primero de los dos electrodos 12 opuestos se encuentra en el lado frente a la cabeza del voluntario 2. La disposición 10 de electrodos presenta un rebajo 17 para recibir gel conductor, que está delimitado por el primer electrodo 10 y está abierto a la cabeza del voluntario 2. El gel conductor se puede insertar en este rebajo 17 para que el primer electrodo 12 esté en contacto eléctrico con la cabeza del voluntario 2.

Además, cada una de las disposiciones 10 de electrodos dispone de un electrodo 13 de referencia, que está dispuesto en ese lado de la capa 11 aislante que se encuentra opuesta al electrodo 12 de medición. El electrodo 13 de referencia está en contacto eléctricamente conductor con un cuerpo 14 conductor que se apoya contra el electrodo 13 de referencia. El cuerpo 14 conductor está dispuesto en el lado del electrodo 13 de referencia alejado de la cabeza del voluntario 2. La cubierta 1 de electrodos comprende una pluralidad de disposiciones 10 de electrodos, cada una con una capa aislante 11 separada y, en cada caso, electrodos 12, 13 separados, ubicados uno frente al otro. Un cuerpo 14 conductor común está disponible para todas o parte de las disposiciones 10 de electrodos. Alternativamente, también se puede prever que haya un cuerpo 14 conductor separado para cada una de las disposiciones 10 de electrodos y que todos los cuerpos 14 conductores de las disposiciones 10 individuales de electrodos estén conectados entre sí de manera eléctricamente conductiva.

En la realización de la invención mostrada en la Fig. 1, además de la disposición 10 de electrodos, también se prevé una disposición 10R de electrodos de referencia para su aplicación a la cabeza del voluntario 2. La disposición 10R de electrodos de referencia se construye esencialmente de la misma manera que la disposición 10 de electrodos y en particular presenta un electrodo 12R que se enfrenta a la cabeza del voluntario 2. Sin embargo, en general, solo es necesario que se prevea un único electrodo 12R en el lado que está frente a la cabeza del voluntario 2 que, de cualquier manera, está conectado conductivamente a los cuerpos conductores individuales de la disposición 10R de electrodos de referencia. Dicha disposición 10R de electrodos de referencia puede implementarse de manera particularmente ventajosa si está diseñada de la misma manera que las disposiciones 10 de electrodos individuales, en donde la disposición 10R de electrodos de referencia comprende:

- una capa 11 aislante,
- dos electrodos 12R, 13R que se encuentran opuestos entre sí en la capa 11 aislante, a saber, un primer electrodo 12R frente a la cabeza del voluntario 2 y un segundo electrodo 13R opuesto a la cabeza del voluntario 2, en donde el primer y segundo electrodos 13R están conectados entre sí de manera eléctricamente conductiva,
- un cuerpo 14R conductor que se apoya contra el segundo electrodo 13R y está en contacto eléctrico con el mismo y que está dispuesto en el lado del segundo electrodo 13R que está alejado de la cabeza del voluntario 2.

El cuerpo 14R conductor de la disposición 10R de electrodos de referencia está conectado eléctricamente a los cuerpos 14 conductores de la disposición 10 de electrodo.

Como también se muestra con respecto a las disposiciones 10 de electrodos al principio, para la disposición 10R de electrodos de referencia también existe preferiblemente la posibilidad de que se prevea un rebajo 17, delimitado por el primer electrodo 12R y abierto hacia la cabeza del voluntario 2, para recibir gel conductor.

En las Fig. 1 y 2, se muestra con más detalle una realización particularmente preferida de la invención, que dispone de un cuerpo 14 conductor común, que está formado por un fluido en contacto con los electrodos 13 de referencia individuales y opcionalmente el segundo electrodo 13R, en particular una solución salina. En esta realización preferida de la invención, el cuerpo 14 conductor presenta una conductividad específica de entre 2 mS/cm y 40 mS/cm.

Como se muestra en la Fig. 1, cada disposición 10 de electrodo individual y la disposición 10R de electrodos de referencia tienen cada una un recipiente 15, 15R delimitado por el electrodo 13 de referencia y el segundo electrodo 13R. El fluido que forma el cuerpo 14 conductor está contenido en este recipiente. Los recipientes 15, 15R individuales de la disposición 10 de electrodos o la disposición 10R de electrodos de referencia están conectados entre sí a través de conexiones 16 de manguera y, por lo tanto, forman un recipiente comunicante. Como se muestra en la Fig. 2, cada una de las disposiciones 10 de electrodos y las disposiciones 10R de electrodos de referencia presenta cada una de ellas una serie de conexiones 15X para conexiones 16 de manguera. Las disposiciones de electrodos individuales del presente ejemplo de realización presentan cada una cuatro conexiones 15X de manguera. Sin embargo, el número de conexiones 15X de manguera también puede variar, por ejemplo, entre dos y diez. La cubierta 1 de electrodos está diseñada como una red tubular de disposiciones 10, 10R de electrodos conectadas entre sí en conexiones 16 de manguera. En esta realización preferida de la invención, las conexiones 16 de manguera se pueden desconectar reversiblemente de las conexiones 15X. Como se muestra en la Fig. 2, existe la posibilidad de que las conexiones 16R de manguera individuales también se abran en piezas en T además de los recipientes 15 de las disposiciones 10 de electrodos. Más allá de ello, también existe la posibilidad de que cada una de las conexiones 16 de manguera esté conectada a una manguera de entrada externa y a una manguera de salida externa, a través de la cual se puede bombear fluido a la cubierta 1 de electrodos o a la red de manguera o a través de la cual se puede bombear el fluido de la red de manguera o de la cubierta 1 de electrodos.

En la Fig. 3, se muestra con mayor detalle una disposición 100 de medición de EEG de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención. Esta disposición 100 de medición de EEG comprende una cubierta 1 de electrodos como se muestra en las Fig. 1 y 2 y un dispositivo 18 de medición para medir voltajes eléctricos o señales de voltaje. Los electrodos 12, 13 individuales de las disposiciones 10 de electrodos están conectados en forma eléctricamente conductiva al dispositivo 18 de medición. Los electrodos 12R de la disposición 10R de electrodos de referencia también están conectados al dispositivo 18 de medición eléctrico. En el caso concreto, los dos electrodos 12R, 13R de la disposición 10R de electrodos de referencia están conectados al potencial de referencia del dispositivo 18 de medición. El dispositivo 18 de medición determina continuamente los voltajes individuales aplicados a los electrodos 12, 13 y, de esta manera, proporciona señales  $V_S$ ,  $V_{ref}$ . La disposición 100 de medición de EEG comprende una unidad 19 de procesamiento que está conectada corriente abajo de la disposición de medición eléctrica. Esta unidad 19 de procesamiento relaciona las señales eléctricas individuales  $V_S$ ,  $V_{ref}$  recibidas por el dispositivo 18 de medición, que se aplican al electrodo 12 de medición y al electrodo 13 de referencia de la misma disposición 10 de electrodos. En una realización preferida de la invención, resta las dos señales entre sí y, por lo tanto, forma una señal limpia  $V$ , que pone a disposición en su salida.

**REIVINDICACIONES**

1. Cubierta (1) de electrodos que comprende al menos una disposición (10) de electrodos para aplicación en la cabeza de un voluntario (2),
- en donde cada una de las disposiciones (10) de electrodos comprende:
- 5           - una capa (11) aislante,
- dos electrodos (12, 13) opuestos entre sí en la capa (11) aislante, a saber, un primer electrodo (12) de medición frente a la cabeza del voluntario (2) y un electrodo (13) de referencia alejado de la cabeza del voluntario (2), y
- 10           - un cuerpo (14) conductor que se apoya contra el electrodo (13) de referencia y está en contacto eléctrico con el mismo, que está dispuesto en el lado del electrodo (13) de referencia alejado de la cabeza del voluntario (2), y
- en donde los cuerpos (14) conductores individuales de todas las disposiciones (10) de electrodos están conectados entre sí de manera eléctricamente conductiva,
- 15           caracterizada por que el cuerpo (14) conductor de al menos una o de cada disposición (10) de electrodos está formado por un fluido que está en contacto eléctrico con el electrodo (13) de referencia, en particular una solución salina.
2. Cubierta (1) de electrodos de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que se prevé una disposición (10R) de electrodos de referencia para la aplicación en la cabeza del voluntario (2), que presenta al menos un electrodo que mira hacia la cabeza del voluntario (2) y que está conectado eléctricamente a los cuerpos (14) conductores individuales de las disposiciones (10) de electrodos.
- 20           3. Cubierta (1) de electrodos de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada por que la disposición (10R) de electrodos de referencia comprende:
- una capa (11R) aislante,
- dos electrodos (12R, 13R) opuestos entre sí en la capa (11R) aislante, a saber, un primer electrodo (12R) frente a la cabeza del voluntario (2) y un segundo electrodo (13R) alejado de la cabeza del voluntario (2), en donde el primer y el segundo electrodo (12R, 13R) están conectados entre sí de manera eléctricamente conductiva,
- 25           - un cuerpo (14R) conductor que se apoya contra el segundo electrodo (13) y está en contacto eléctrico con el mismo y que está dispuesto en el lado del segundo electrodo (13R) orientado lejos de la cabeza del voluntario (2),
- 30           en donde el cuerpo (14R) conductor de la disposición (10R) de electrodos de referencia está conectado eléctricamente a los cuerpos (14) conductores de todas las disposiciones (10) de electrodos.
4. Cubierta (1) de electrodos de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada por que el cuerpo (14R) conductor de la disposición (10R) de electrodos de referencia está formado por un fluido que está en contacto eléctrico con el segundo electrodo (13R), en particular una solución salina.
- 35           5. Cubierta (1) de electrodos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que
- las disposiciones (10) de electrodos individuales y opcionalmente la disposición (10R) de electrodos de referencia presenta cada uno un recipiente (15, 15R) en el que el fluido está contenido y delimitado por el electrodo (13) de referencia y/o el segundo electrodo (13R), y
- 40           - los recipientes (15) individuales están conectados entre sí, en particular a través de conexiones (16) de manguera, y forman dichos recipientes comunicantes.
6. Cubierta (1) de electrodos de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizada por que la cubierta (1) de electrodos está diseñada como una red tubular de disposiciones (10, 10R) de electrodos conectadas entre sí a través de conexiones (16) de manguera, en donde los recipientes (15) individuales de las disposiciones (10, 10R) de electrodos presentan conexiones (15x) para la unión, en particular reversible, con conexiones (16) de manguera.
- 45           7. Cubierta (1) de electrodos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que al menos una o cada una de las disposiciones de electrodo (10), y opcionalmente la disposición (10R) de electrodos de referencia presenta un rebajo (17) delimitado por el electrodo (12) de medición o el primer electrodo (12R) y abierto hacia la cabeza del voluntario (2) para recibir gel conductor.
- 50           8. Cubierta (1) de electrodos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el cuerpo (14, 14R) conductor presenta una conductividad específica de entre 2 mS/cm y 40 mS/cm.

- 5 9. Disposición (100) de medición de EEG que comprende una cubierta (1) de electrodos de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores y un dispositivo (18) de medición, caracterizada por que los electrodos (12, 13) individuales de la disposición (10) de electrodos, y opcionalmente el al menos un electrodo (12R) de la disposición (10R) de electrodos de referencia están conectados de modo eléctricamente conductivo al dispositivo (18) de medición eléctrico, en particular para medir los voltajes y/o señales ( $V_s$ ,  $V_{ref}$ ) aplicados a los electrodos (12, 13) individuales.
10. Disposición (100) de medición de EEG de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizada por que se prevé una unidad (19) de procesamiento que relaciona esas señales eléctricas ( $V_s$ ,  $V_{ref}$ ) que se aplican al electrodo (12) de medición y al electrodo (13) de referencia en cada caso a la misma disposición (10) de electrodos, en particular resta las dos señales ( $V_s$ ,  $V_{ref}$ ), y así genera una señal limpia ( $V$ ) para la disposición (10) de electrodos.
- 10 11. Disposición (100) de medición de EEG de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, caracterizada por que el al menos un electrodo (12R) o los dos electrodos (12R, 13R) de la disposición (10R) de electrodos de referencia están conectados a un potencial de referencia del dispositivo (18) de medición.

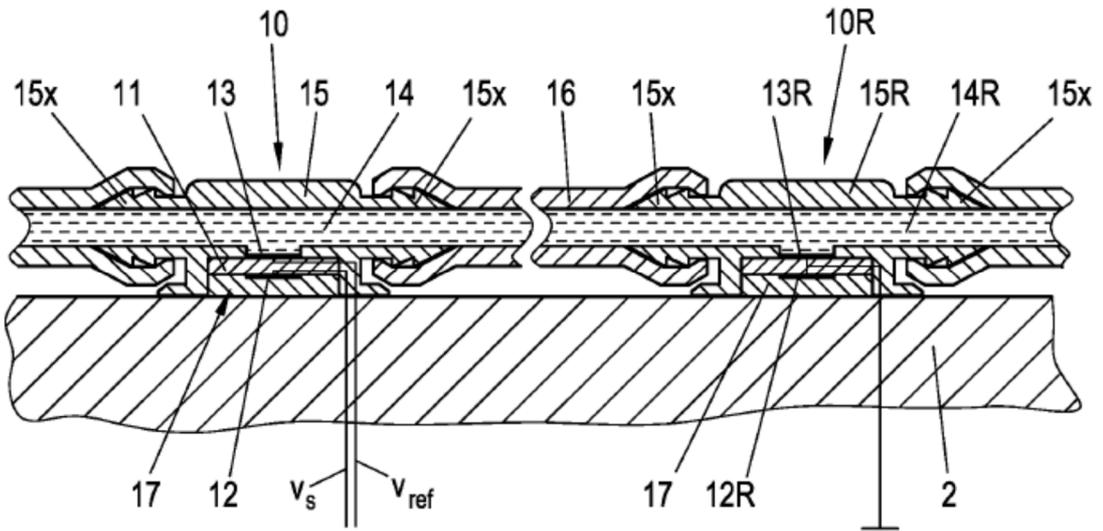


Fig. 1

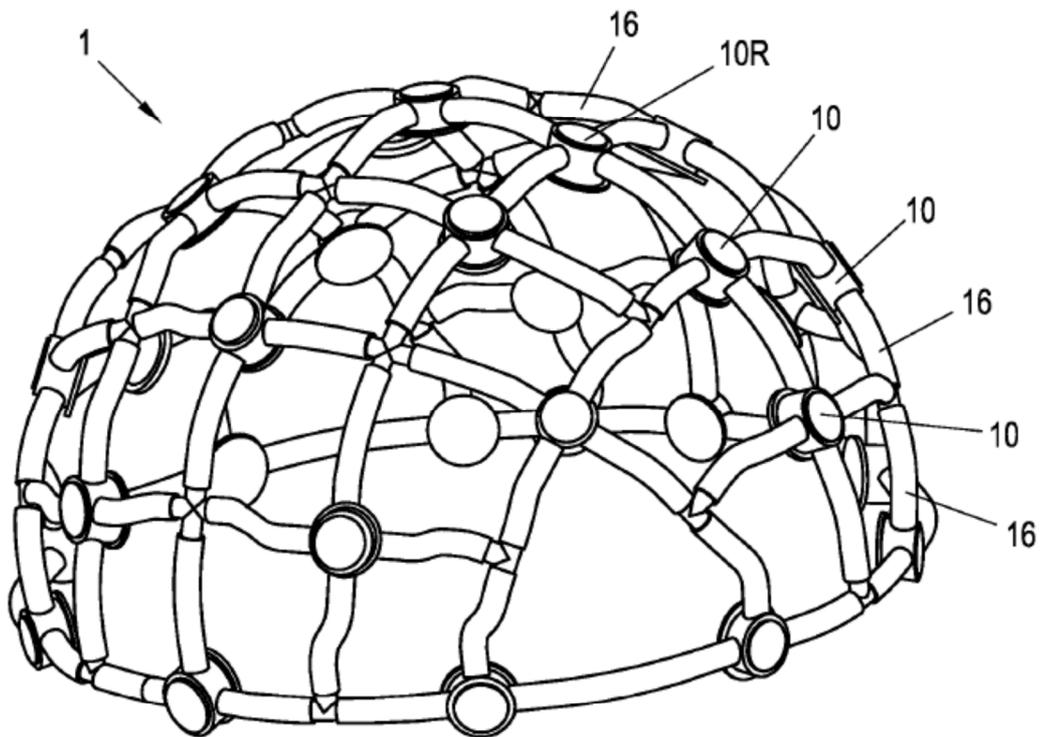


Fig. 2

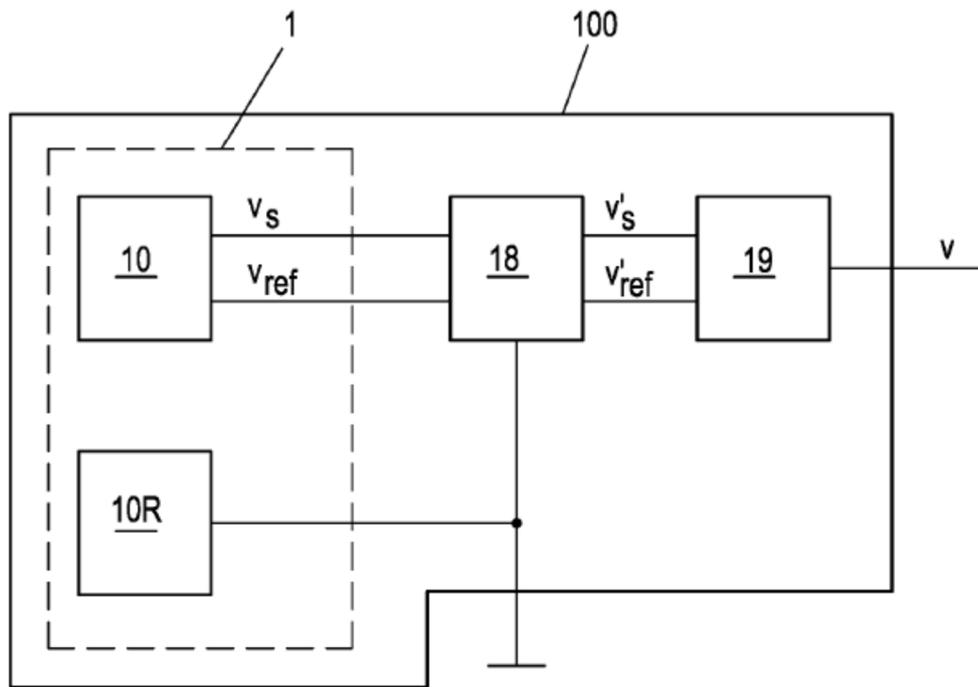


Fig. 3