



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 333 904**

51 Int. Cl.:
A61F 2/72 (2006.01)
A61F 2/78 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06742702 .1**
96 Fecha de presentación : **26.04.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1898845**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **19.03.2008**

54 Título: **Sistema compuesto por un liner y una unidad de electrodo mioeléctrica.**

30 Prioridad: **04.05.2005 DE 10 2005 021 412**

73 Titular/es: **Otto Bock Healthcare Products GmbH**
Kaiserstrasse 39
1070 Wien, AT

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
02.03.2010

72 Inventor/es: **Dietl, Hans;**
Willburger, Horst y
Lanmueller Hermann

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
02.03.2010

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 333 904 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

Sistema compuesto por un liner y una unidad de electrodo mioeléctrica.

5 La invención se refiere a un sistema formado por un liner dispuesto entre un muñón de amputación y una caña de prótesis y a una unidad de electrodo mioeléctrica para captar señales mioeléctricas para el control de prótesis en un muñón de amputación. Las características del preámbulo de la reivindicación 1 se conocen por el folleto US-A-5443 525.

10 Un mioelectrodo sirve para captar y evaluar un miograma superficial, sobre cuya base se controlan elementos accionados a motor de una prótesis. La funcionalidad completa de una tal prótesis, en particular prótesis de brazo, depende entonces directamente de la calidad del mioelectrodo. Por el estado de la técnica se conocen mioelectrodos activos, compuestos por electrodos de descarga, para descargar el electromiograma, así como por elementos amplificadores de la señal y procesadores de la señal.

15 Los mioelectrodos fabricados hasta ahora en una carcasa de plástico cerrada están compuestos por una interfaz de entrada orientada hacia el muñón de amputación y una interfaz de salida orientada hacia la prótesis. La interfaz de entrada está formada por los electrodos de descarga metálicos colocados sobre la superficie de la carcasa. La interfaz de salida proporciona a la prótesis la señal del electromiograma amplificada y preparada en forma analógica o digital.

20 En los últimos años puede observarse en la técnica de suministro protésico el desarrollo de una llamada técnica liner-caña. Allí, contrariamente a en las cañas de prótesis tradicionales, se calza el paciente primeramente una parte blanda, a modo de media, sobre el muñón de amputación, que se denomina liner. El paciente coloca a continuación sobre el liner de revestimiento la prótesis. El liner constituye una unión entre el muñón de amputación y la caña de prótesis, que por un lado mejora el asiento de la caña de prótesis en el muñón de amputación y por otra parte aumenta el confort de llevar la prótesis. El liner se fabrica de materiales como silicona o poliuretano y posee excelentes características de adherencia al muñón de amputación, que adicionalmente puede mejorarse mucho mediante el cierre estanco al aire del liner en el muñón de amputación.

30 Los mioelectrodos conocidos actualmente, con cables físicos, no pueden utilizarse junto con la técnica del liner. Puesto que estos mioelectrodos están suspendidos elásticamente en la caña, debería cortarse en el liner una ventana, para establecer el contacto entre los electrodos de descarga y la piel en el muñón de amputación. Esto daría lugar a una reducción de las características de adherencia entre el liner y el muñón de amputación. Además debería colocarse el liner de forma extraordinariamente exacta en el muñón de amputación, para que la ventana allí existente esté configurada exactamente respecto a la posición del mioelectrodo en la caña de prótesis.

35 Es tarea de la invención proporcionar un sistema con el que se eviten los inconvenientes conocidos por el estado de la técnica. Según la invención se resuelve esto mediante un sistema con las características de la reivindicación 3, en el que está prevista una unidad de medida dispuesta en el lado del liner orientado al muñón de amputación, y una unidad receptora dispuesta en el lado del liner opuesto al muñón de amputación, presentando la unidad de medida un emisor para la transmisión inalámbrica de señales mioeléctricas a la unidad receptora. Así es posible por un lado aprovechar las ventajas de la técnica del liner en cuanto al confort de llevar la prótesis y a las características de adherencia y por otro lado las de utilizar una prótesis con control mioeléctrico. Existe por lo tanto un electrodo telemétrico compuesto por dos unidades, de las cuales una unidad está alojada dentro del liner, orientada hacia la piel del muñón de amputación y cuya unidad receptora está montada entre el liner y la caña de prótesis, preferiblemente en la caña de prótesis.

50 La invención prevé también que en la unidad de medida esté dispuesto un amplificador para amplificar las señales mioeléctricas, un convertidor analógico-digital para la digitalización de las señales, así como una unidad codificadora para codificar las señales, para transmitir la señal amplificada, digitalizada y codificada inalámbricamente mediante una unidad emisora a la unidad receptora situada fuera del liner. La unidad receptora retransmite la señal de electromiograma recibida para el procesamiento a continuación dentro de la prótesis. La unidad de medida puede estar montada fijamente en la cara interior del liner, por ejemplo pegada o soldada, para posibilitar una colocación sin problemas del liner. Preferiblemente está integrada la unidad de medida como cápsula estanca al agua de forma constructiva plana directamente en el liner. El método telemétricamente mioeléctrico permite así la utilización de un liner cerrado dentro de la caña de prótesis, que separa los componentes mecatrónicos de la prótesis del muñón de amputación.

60 Para configurar la unidad de medida libre de desgaste y de mantenimiento, está dispuesta en la misma una bobina de inducción o bien un equipo para transformar los campos electromagnéticos alternos, con lo que puede renunciarse a fuentes de energía propias, como acumuladores. La transmisión de la energía se realiza entonces mediante un campo electromagnético alterno, que se genera a la unidad receptora, con lo que se realiza una transmisión de energía telemétrica.

65 Además de una transmisión de las señales mioeléctricas mediante ondas electromagnéticas, está previsto que el emisor tenga configuración óptica y que el receptor de la unidad receptora sea un sensor óptico, para posibilitar una transmisión óptica de la señal. En la unidad de medida puede estar alojado un diodo luminoso de elevado rendimiento, que envía la señal binaria digitalizada de los electrodos de descarga mediante una modulación con/des de la intensidad luminosa a la unidad receptora dispuesta al otro lado del liner.

ES 2 333 904 T3

La transmisión de la señal puede realizarse también por modulación de carga modulada en frecuencia, estando acoplada entonces la transmisión de la alimentación de corriente con la transmisión de la señal del electromiograma. La unidad de medida sintoniza entonces el circuito de resonancia que se utiliza para transmitir la energía de alimentación. La sintonización está modulada con la corriente binaria de la señal. Esta sintonización puede detectarse y desmodularse en la unidad receptora.

La transmisión de la señal puede realizarse también por modulación de carga modulada en amplitud, estando acoplada entonces la transmisión de la alimentación eléctrica con la transmisión de la señal del electromiograma. La unidad de medida amortigua entonces el circuito de resonancia que se utiliza para transmitir la energía de alimentación. La amortiguación está modulada con la corriente de señal binaria. Esta atenuación se detecta y desmodula en la unidad receptora.

También está previsto realizar la transmisión de señal mediante portadora modulada en amplitud. Entonces se modula una portadora generada en el emisor con el flujo de datos binario. La portadora se envía a la unidad receptora mediante un acoplamiento electromagnético propio, independiente de la alimentación eléctrica, y allí se desmodula.

A continuación se describirá más en detalle un ejemplo de ejecución de la invención, en base a las figuras adjuntas, mostrando:

figura 1 la asociación de caña de amputación, liner y prótesis;

figura 2 una configuración esquemática de la unidad de electrodos en el muñón de amputación y el liner, así como

figura 3 una representación detallada de las unidades funcionales de la unidad de electrodos.

En la figura 1 se muestra la colocación básica de una prótesis 3 en un muñón de amputación 1, en la que entre el muñón de amputación 1 y la caña de prótesis 3 está dispuesto un liner 2. El liner 2, que está fabricado de silicona, poliuretano u otros materiales protectores y que preferiblemente se adhiere al muñón de amputación, se adapta individualmente al muñón de amputación 1 y se calza antes de colocar la caña de prótesis 3. El liner 2 es relativamente blando y forma una capa de unión entre la piel del muñón de amputación 1 y el revestimiento interior de la caña de prótesis 3.

Para posibilitar un control de componentes móviles de la caña de prótesis 3, por ejemplo en la zona de los dedos, se toman a través de un mioelectrodo no representado señales de actividades musculares. Se toma el llamado miograma superficial y tras el procesamiento de las señales sirven estas señales para el control de los componentes mecatrónicos.

En la figura 2 se muestra en sección una configuración esquemática de una unidad de electrodos, constituida a partir de una unidad de medida 4 y una unidad receptora 5. La unidad de medida 4 está dispuesta entre las superficies del muñón de amputación 1 y el liner 2 sobre la superficie de la piel del muñón de amputación 1. Los electrodos de descarga 41 y un electrodo de tierra 42 se apoyan directamente sobre la superficie de la piel del muñón de amputación 1 y captan señales mioeléctricas. Estas señales se preparan en la unidad de medida 4 y se conducen de manera inalámbrica mediante una unidad emisora a través del liner 2 a una unidad receptora 5 dispuesta al otro lado del liner 2. La transmisión de la señal 6 se realiza inalámbricamente mediante señales ópticas o alternativamente mediante modulación en amplitud de señales electromagnéticas.

Para alimentar la unidad de medida 4 con energía, se dirige un campo electromagnético alterno 7 hacia la unidad de medida 4, donde se induce corriente, por ejemplo mediante una bobina de inducción.

La transmisión de señales 6 puede también realizarse por modulación de carga con modulación de frecuencia o modulación de amplitud. Entonces está acoplada la transmisión de la alimentación eléctrica 7 con la transmisión 6 de la señal del electromiograma. La unidad de medida 4 realiza entonces el ajuste de sintonía de un circuito de resonancia, que se utiliza para transmitir 7 la energía de alimentación para la unidad de medida 4. El ajuste de la sintonía está modulada con la corriente de señal binaria y puede ser detectado y desmodulado por la unidad receptora 5. Alternativamente puede realizarse la transmisión de la señal 6 también mediante una modulación de carga modulada en amplitud.

En la unidad receptora 5 están dispuestos equipos para el procesamiento de la señal y receptores, que preparan las señales recibidas y las retransmiten preferiblemente por cable 8 a los componentes mecatrónicos de la prótesis 3. La unidad receptora 5 está dispuesta preferiblemente en el lado interior de la caña de prótesis 3.

En la figura 3 se muestra de manera detallada la estructura de la unidad de medida 4 y de la unidad receptora 5. Los electrodos de descarga 41 y el electrodo de tierra 42 están asociados directamente al muñón de amputación 1. Desde los electrodos de descarga 41 se lleva la señal a través de un amplificador operacional 43 a un filtro 44, desde donde se conduce a continuación a través de un convertidor analógico-digital 45 a una unidad codificadora, moduladora y emisora 46. Esta unidad codificadora, moduladora y emisora 46 transmite teleméricamente una corriente de señal 6 a través del liner 2 hasta un módulo receptor 51, en el que la señal se desmodula y decodifica. Desde el módulo receptor 51 se lleva la señal desmodulada y decodificada para el siguiente procesamiento de la señal a la correspondiente unidad

ES 2 333 904 T3

de procesamiento de señal 52, desde donde se conduce a través de un cable no representado a elementos dentro de la caña de prótesis 3.

La unidad receptora 5 está fijada a la cara interior de la caña de prótesis 3, mientras que la unidad de medida 4 está fijada a la cara interior del liner 2. Preferiblemente la unidad de medida 4 y la unidad receptora 5 están dispuestas tal que están orientadas una hacia la otra y enfrentadas entre sí. De esta manera queda asegurada una buena transmisión telemétrica de la señal. La transmisión de la señal 6 puede realizarse tanto óptica como también electromagnéticamente.

Para alimentar con energía el filtro 44, el convertidor analógico-digital 45, la unidad codificadora y el emisor 46, así como el amplificador operacional 43, está constituida una unidad de alimentación eléctrica 47 con un rectificador, en el que se transforman los campos electromagnéticos alternos emitidos por una unidad de ondulator 53. Entonces se forma un acoplamiento electromagnético entre la unidad de medida 4 y la unidad receptora 5, que se utiliza para la transmisión 7 de la energía de alimentación.

REIVINDICACIONES

1. Sistema compuesto por un liner (2) dispuesto entre un muñón de amputación (1) y una caña de prótesis (3) y una unidad de electrodos mioeléctrica (4, 5) para captar señales mioeléctricas, en la que la unidad de electrodos (4, 5) presenta una unidad de medida (4), dispuesta sobre la cara del liner (2) orientada hacia el muñón de amputación (1) y una unidad receptora (5) dispuesta sobre la cara del liner (2) opuesta al muñón de amputación (1),

caracterizado porque la unidad de medida (4) presenta un emisor (46) para la transmisión inalámbrica de las señales mioeléctricas a un receptor (51) en la unidad receptora (5).

2. Sistema según la reivindicación 1,

caracterizado porque en la unidad de medida (4) está dispuesto un amplificador (43) para amplificar las señales mioeléctricas.

3. Sistema según la reivindicación 1 ó 2,

caracterizado porque en la unidad de medida (4) está dispuesto un convertidor analógico-digital (45) para digitalizar la señal mioeléctrica.

4. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque en la unidad de medida (4) está dispuesta una unidad codificadora (46) para codificar las señales a enviar.

5. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque en la unidad de medida (4) está dispuesta una bobina de inducción y una unidad rectificadora (47) para la alimentación de energía de la unidad de medida (4).

6. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque la unidad de medida (4) está fijada al liner (2).

7. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque la unidad de medida (4) está encapsulada de manera estanca al agua.

8. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque la unidad receptora (5) presenta un equipo (53) para generar campos electromagnéticos alternos y una bobina de inducción para la transmisión de energía.

9. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque la unidad receptora (5) está fijada a la caña de prótesis (3).

10. Sistema según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque el emisor (46) está configurado como emisor óptico y porque en la unidad receptora (5) está dispuesto un sensor óptico (51) como receptor.

11. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 9,

caracterizado porque la unidad de medida (4) y la unidad receptora (5) constituyen un circuito oscilante y la transmisión de la señal (6) se realiza mediante una modulación de carga con modulación de frecuencia o de amplitud.

ES 2 333 904 T3

12. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 9,

caracterizado porque la transmisión de la señal (6) se realiza mediante modulación de amplitud de una señal portadora generada en el emisor (46), que el receptor (51) desmodula correspondientemente.

5

10

15

20

25

30

35

40

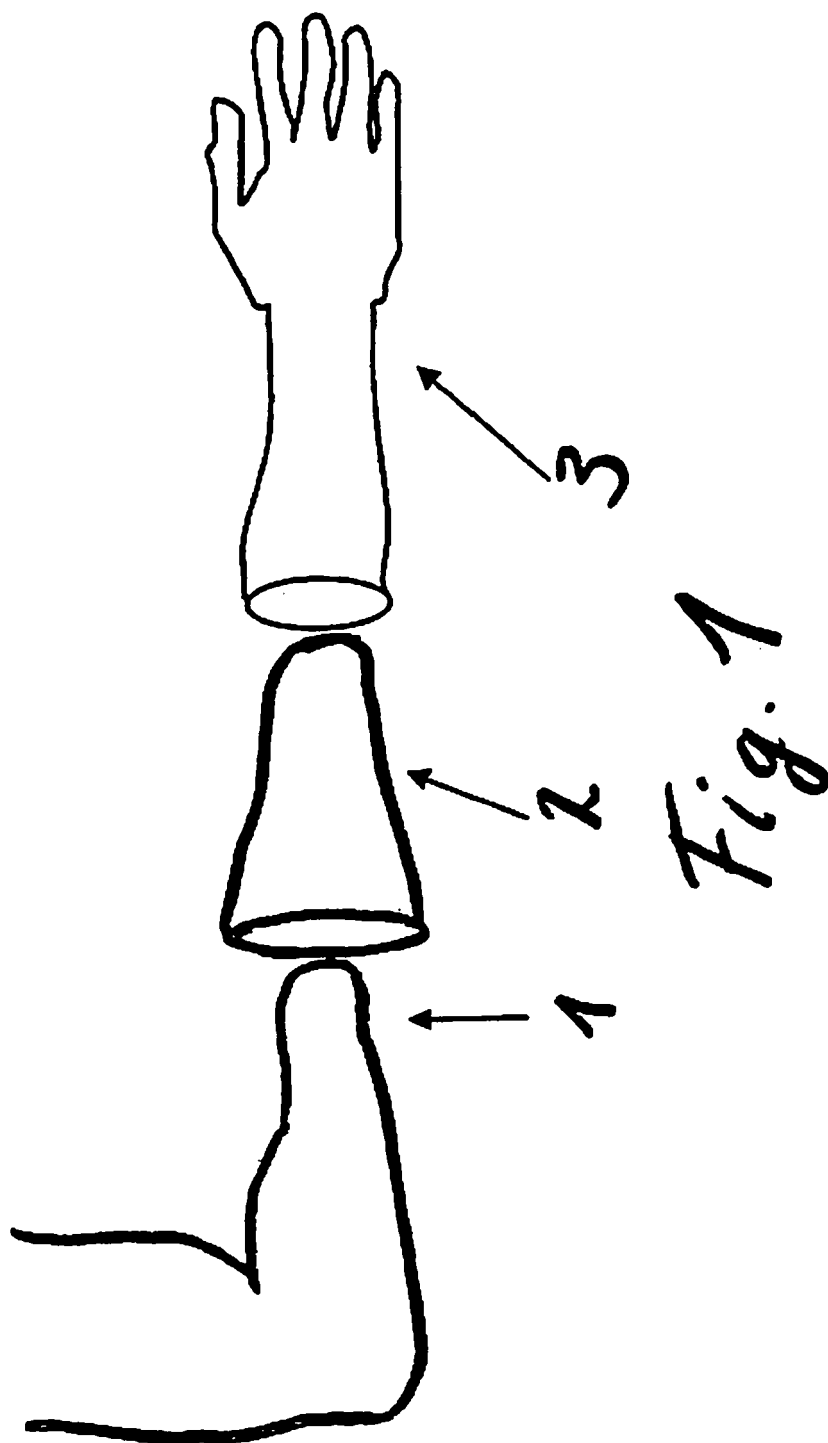
45

50

55

60

65



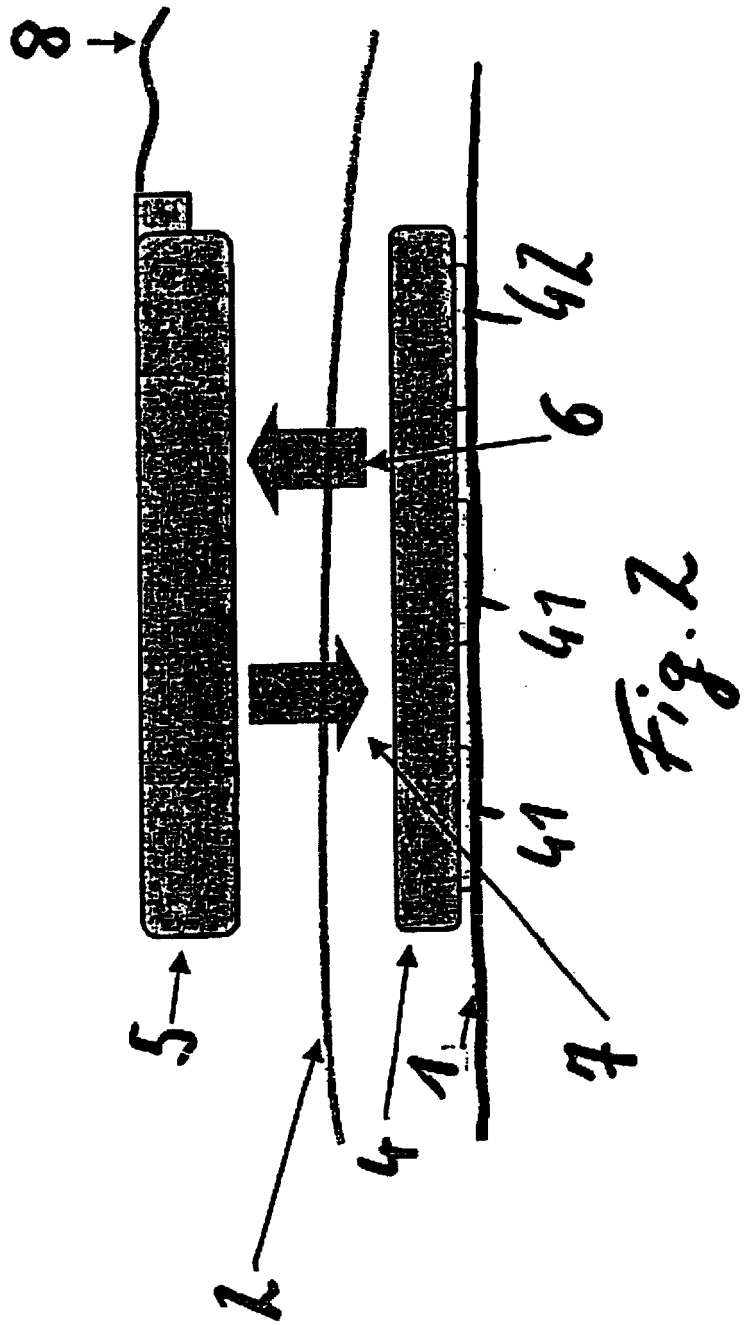


Fig. 2

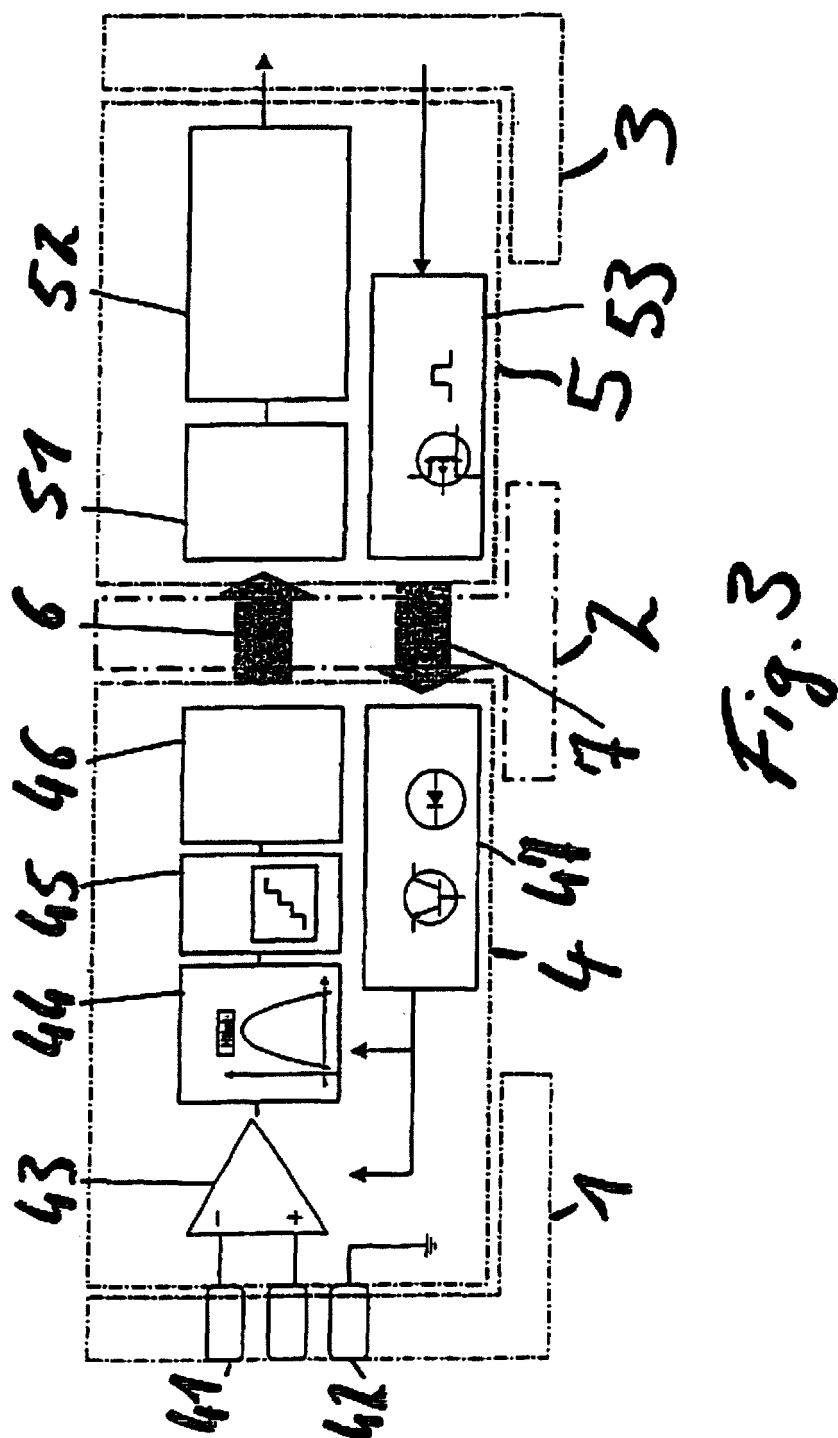


Fig. 3