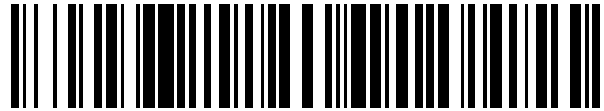


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 442 591**

51 Int. Cl.:

**H01C 3/10** (2006.01)

**F03D 7/00** (2006.01)

**H01C 1/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2005 E 10185934 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2013 EP 2270821**

54 Título: **Instalación de energía eólica con un convertidor y al menos un resistor de gran potencia**

30 Prioridad:

**09.07.2004 DE 102004033680**

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

**12.02.2014**

73 Titular/es:

**WOBEN PROPERTIES GMBH (100.0%)  
Dreekamp 5  
26605 Aurich , DE**

72 Inventor/es:

**WOBEN, ALOYS**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

**ES 2 442 591 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

Instalación de energía eólica con un convertidor y al menos un resistor de gran potencia

5 La presente invención se refiere a una instalación de energía eólica con un convertidor y al menos un resistor de gran potencia.

En los resistores de gran potencia conocidos, como el que está representado de forma simplificada en la figura 5 y por fragmentos en la figura 6, según la colocación de un elemento resistivo están previstas distintas conexiones en el interior del resistor. Los dos elementos exteriores, de los que uno puede verse en la figura 6, presentan una conexión recta y una conexión plegada una vez, doblada sustancialmente en ángulo recto. Los demás elementos resistivos presentan dos colas de unión dobladas respectivamente una vez en ángulo recto, aunque están dobladas en direcciones opuestas.

Como puede verse en la figura 5, para la fabricación de un resistor de gran potencia son necesarios cuatro tipos distintos de elementos resistivos. Estos son un elemento inicial y un elemento terminal 12, 13, así como un número que puede ser predeterminado de elementos intermedios 10, 11 derechos e izquierdos. Mientras que los elementos intermedios 10, 11 están realizados con dos conexiones dobladas en direcciones opuestas, el elemento inicial y el elemento terminal 12, 13, presentan respectivamente una conexión recta para la conexión con un circuito y una conexión doblada en ángulo recto para la conexión con un elemento resistivo adyacente. Según la situación de montaje, la conexión doblada está doblada hacia la izquierda o hacia la derecha.

Puesto que los elementos resistivos adyacentes se conectan entre sí en las conexiones dobladas en ángulo recto, por la longitud del tramo doblado resulta la distancia entre los elementos resistivos adyacentes. Aquí compiten, por lo tanto, una forma constructiva lo más compacta posible (sin tener en cuenta los aspectos térmicos) y una disposición lo más fácil de montar posible entre los elementos resistivos. Por un lado, la distancia entre los elementos resistivos adyacentes debe ser lo más reducida posible para obtener una forma constructiva compacta, por otro lado, una distancia más grande entre los elementos resistivos adyacentes es más fácil de montar que una distancia más pequeña.

El documento DE 10206828 describe una instalación de energía eólica con un convertidor y un resistor de carga. El documento US 5159910 describe un resistor de carga especial.

El documento US 2,647,978 describe un resistor de gran potencia con varios elementos resistivos conectados eléctricamente en serie. Los elementos resistivos se unen entre sí mediante barras. En los dos extremos de los elementos resistivos está prevista respectivamente una conexión, estando configurada la conexión en ángulo recto respecto al elemento resistivo. En esta conexión se fija respectivamente una pieza de unión, uniéndose los elementos resistivos mediante las piezas de unión a través de las barras.

El documento US 2,662,958 describe también un resistor de gran potencia con varios elementos resistivos conectados eléctricamente en serie. Los elementos resistivos presentan en sus dos extremos respectivamente conexiones para unir los elementos resistivos.

El objetivo de la invención es crear un resistor de gran potencia compacto y al mismo tiempo fácil de montar.

Este objetivo se consigue mediante una instalación de energía eólica según la reivindicación 1.

Aquí está prevista una instalación de energía eólica con un convertidor y al menos un resistor de gran potencia con varios elementos resistivos conectados eléctricamente en serie, respectivamente con un primer lado y un segundo lado y un primer extremo y un segundo extremo, estando prevista en el primer extremo una primera conexión y en el segundo extremo una segunda conexión para unir los elementos resistivos, caracterizada porque la primera y la segunda conexión presentan un tramo interior y un tramo exterior, estando doblado el tramo interior de la primera conexión en un ángulo predeterminado respecto al primer lado del elemento resistivo y estando dispuesto el tramo exterior de la primera conexión en un plano que está dispuesto sustancialmente en paralelo al plano del elemento resistivo y estando doblado el tramo interior de la segunda conexión en un ángulo predeterminado respecto al segundo lado del elemento resistivo y estando dispuesto el tramo exterior de la segunda conexión en un plano que está dispuesto sustancialmente en paralelo al plano del elemento resistivo y estando dispuesto el resistor de gran potencia cerca del convertidor.

La invención está basada en el conocimiento de que en la forma de realización según la invención la distancia de las conexiones en un lado de los elementos resistivos y, por lo tanto, el espacio disponible durante el montaje entre conexiones adyacentes se duplica, correspondiendo a dos veces la distancia entre las placas. Por lo tanto, se facilita

extremadamente el montaje manteniéndose la misma distancia entre los elementos resistivos y, por lo tanto, el mismo tamaño constructivo del resistor de gran potencia.

5 En una variante preferible de la invención, las conexiones están desplazadas una medida predeterminada a los dos lados respecto al eje longitudinal del elemento resistivo. Puesto que una de las conexiones está realizada una medida predeterminada por encima y la otra la misma medida por debajo del eje longitudinal, mediante una disposición adecuada de los distintos elementos resistivos puede construirse un resistor de gran potencia según la invención a partir de elementos resistivos estándar del mismo tipo.

10 De la forma descrita se crea un resistor de gran potencia que puede usarse de forma ventajosa como resistor de carga (dump load) en generadores de energía, en particular en instalaciones de energía eólica. Para ello pueden estar dispuestos varios resistores de gran potencia en armarios u otros bastidores adecuados, para conseguir así un dimensionado para una potencia perdida admisible suficientemente grande.

15 A continuación, la invención se explicará más detalladamente con ayuda de las figuras. Muestran:

la figura 1, una representación en perspectiva de una primera forma de realización de un resistor de gran potencia según la invención;

20 la figura 2, una vista en planta desde arriba del resistor de gran potencia representado en la figura 1;

la figura 3, una vista frontal de una segunda forma de realización de un resistor de gran potencia según la invención;

la figura 4 una vista lateral en perspectiva del resistor de gran potencia representado en la figura 3;

25

la figura 5 una vista en planta desde arriba simplificada de un resistor de gran potencia conocido; y

la figura 6 detalles del resistor de gran potencia conocido.

30 La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una primera forma de realización de un resistor de gran potencia según la invención. Este resistor de gran potencia está formado por primeros elementos resistivos 10 y segundos elementos resistivos 11, que están dispuestos alternativamente unos tras otros. La forma constructiva del resistor de gran potencia representada en esta figura se consigue enhebrándose los elementos resistivos 10, 11 en soportes 20, que están realizados aquí como barra roscada. Para poder montar los elementos resistivos fijamente, están previstos  
35 distanciadores 21. Estos distanciadores 21 están hechos de un material aislante y aíslan al mismo tiempo los elementos resistivos 10, 11 del soporte 20. Esto puede hacerse de una forma conocida, p.ej. encajando una prolongación corta de un distanciador con un diámetro exterior más reducido que el que se ve en la figura en un taladro realizado de forma correspondientemente grande en cada uno de los elementos resistivos 10, 11, por lo que el elemento resistivo se apoya en toda su circunferencia en la prolongación (no representada) del distanciador 21, quedando aislado de este modo del  
40 soporte 20. Naturalmente, el aislamiento también puede realizarse mediante uno o varios casquillos adecuados, colocados en el soporte.

La conexión eléctrica entre los elementos resistivos 10, 11 se realiza mediante uniones roscadas en las conexiones 16, siendo posibles también otras uniones eléctricamente conductoras. Esto puede verse bien en el elemento resistivo 10  
45 dispuesto más adelante. En el lado derecho en la figura está libre una conexión 16. Esta sirve para la conexión eléctrica del resistor de gran potencia. Aquí pueden conectarse, por lo tanto, de forma sencilla p.ej. cables u otras piezas antagónicas adecuadas. La conexión 16 izquierda de este elemento resistivo 10 delantero está unida mediante dos tornillos 23 a la conexión correspondiente del elemento resistivo 11 dispuesto a continuación. La conexión entre los distintos elementos resistivos 10, 11 y con el resistor de gran potencia según la invención puede verse bien en la figura 2.

50

Los primeros y segundos elementos resistivos 10, 11 están configurados de tal modo que en sus dos extremos presentan respectivamente una conexión 16a, 16b, estando doblada una de las conexiones 16a hacia un lado 10a y la otra conexión 16b hacia el otro lado 10b. Las conexiones 16a, 16b presentan preferiblemente un tramo interior y uno exterior. El tramo interior está doblado respectivamente hacia un primero o un segundo lado del elemento resistivo y el  
55 tramo exterior está configurado sustancialmente en paralelo al elemento resistivo correspondiente. Gracias a la configuración paralela del tramo exterior de las conexiones 16a, 16b se simplifica sustancialmente un montaje de los elementos resistivos correspondientes.

En esta figura 2 está representada una vista en planta desde arriba de un resistor de gran potencia según la invención.

Empezando en el borde inferior de la figura, están dispuestos alternativamente primeros elementos resistivos 10 y segundos elementos resistivos 11 y están unidos mecánicamente entre sí mediante soportes 20 y distanciadores 21. Con excepción de los dos elementos resistivos exteriores, los elementos resistivos 10, 11 adyacentes están unidos unos a otros mediante tornillos en las conexiones 16 orientadas respectivamente unas hacia las otras. De este modo, desde el punto de vista eléctrico, resulta una conexión en serie de los distintos elementos resistivos 10, 11. Los dos elementos resistivos exteriores presentan en su lado derecho en la figura respectivamente una conexión 16 libre, en la que los mismos pueden estar conectados con las líneas de alimentación eléctrica.

En esta figura 2 también puede verse bien que el espacio intermedio entre las conexiones adyacentes en un lado del resistor de gran potencia corresponde a dos veces la distancia entre los elementos resistivos adyacentes.

La figura 3 muestra otra forma de realización de un elemento resistivo según la invención. Este elemento resistivo 10 se distingue del de la primera forma de realización por la disposición de las conexiones 16. Estas conexiones 16 están desplazadas una medida predeterminada  $d_1$ ,  $d_2$  respecto al eje longitudinal 25 dibujado del elemento resistivo 10, es decir, una conexión está dispuesta por encima del eje longitudinal y una por debajo del eje longitudinal. La estructura restante corresponde sustancialmente a la estructura en la forma de realización anterior. También en esta forma de realización están previstos naturalmente soportes 20 y distanciadores 21. Además, los elementos resistivos adyacentes se unen también en esta forma de realización mediante tornillos entre sí para establecer una conexión eléctrica en las conexiones 16. No obstante, en esta figura puede verse claramente que la conexión 16 se encuentra en la zona izquierda de la figura por encima del soporte 20, mientras que la conexión 16 se encuentra en la zona derecha de la figura, la misma medida por debajo del soporte 20 correspondiente.

La figura 4 muestra una vista lateral de un resistor de gran potencia de esta segunda forma de realización de la presente invención. Pueden verse de nuevo claramente los distanciadores 21, que junto con el soporte 20 forman la unión mecánica entre los elementos resistivos 10. También en esta figura puede verse claramente que las conexiones eléctricas se realizan a su vez mediante uniones roscadas en las conexiones 16, estando libres las conexiones 16 en los dos elementos resistivos exteriores, para permitir la conexión de líneas eléctricas.

La diferencia decisiva con la primera forma de realización está en que aquí se necesita ya sólo un único elemento resistivo 10, para construir un resistor según la invención. Esto resulta gracias a la disposición desplazada de las conexiones 16 respecto a la línea central del elemento resistivo 10. Esta disposición desplazada permite unir los elementos resistivos mediante una disposición alineada de forma adecuada según la invención formando un resistor de gran potencia.

Como se ha descrito anteriormente, según la invención están previstos preferiblemente elementos resistivos planos. Los elementos resistivos presentan preferiblemente todos la misma estructura o una estructura idéntica. El resistor de gran potencia anteriormente descrito puede estar dispuesto de forma ventajosa como resistor de carga en los armarios de la electrónica de potencia de una instalación de energía eólica o en un bastidor separado en una instalación de energía eólica para usarse como dump load. El dimensionado de los resistores de gran potencia se realiza de tal modo que pueda conseguirse una potencia perdida admisible suficientemente grande.

Cuando la potencia generada por el generador eléctrico de la instalación de energía eólica no puede o no debe suministrarse a una red, esta potencia eléctrica se disipa completa o parcialmente a través del resistor de gran potencia. Por lo tanto, puede realizarse una regulación rápida de la potencia. Puesto que una regulación de la potencia de este tipo es una regulación eléctrica, en un primer momento no es imprescindible un ajuste del ángulo de paso de las palas del rotor de la instalación de energía eólica.

El resistor de gran potencia o una pluralidad de resistores de gran potencia están dispuestos preferiblemente cerca del convertidor de la instalación de energía eólica.

#### A continuación, una lista de otras formas de realización de la invención

Forma de realización 1. Resistor de gran potencia con varios elementos resistivos 10, 11 conectados eléctricamente en serie, respectivamente con un primer lado y un segundo lado 10a, 10b; 11a, 11b y un primer extremo y un segundo extremo 10c, 10d; 11c, 11d, estando prevista en el primer extremo 10c, 11c una primera conexión 16a y en el segundo extremo 10d; 11d una segunda conexión 16b para unir los elementos resistivos 10, 11, caracterizado porque la primera y la segunda conexión 16a, 16b presentan respectivamente un tramo interior y un tramo exterior,

estando doblado el tramo interior de la primera conexión 16a en un ángulo predeterminado respecto al primer lado 10a,

11a del elemento resistivo 10, 11 y estando dispuesto el tramo exterior de la primera conexión 16a en un plano que está dispuesto sustancialmente en paralelo al plano del elemento resistivo 10, 11 y

estando doblado el tramo interior de la segunda conexión 16b en un ángulo predeterminado respecto al segundo lado 5 10b, 11b del elemento resistivo 10,11 y estando dispuesto el tramo exterior de la segunda conexión 16b en un plano que está dispuesto sustancialmente en paralelo al plano del elemento resistivo 10, 11.

10 Forma de realización 2. Resistor de gran potencia según la forma de realización 1, caracterizado porque la primera conexión 16a está desplazada una primera medida predeterminada d1 respecto al eje longitudinal 25 del elemento resistivo 10, 11 y la segunda conexión 16a está desplazada una segunda medida predeterminada d2 respecto al eje longitudinal 25 del elemento resistivo 10, 11.

15 Forma de realización 3. Uso de al menos un resistor de gran potencia según una de las formas de realización anteriores como resistor de carga para una instalación de energía eólica.

Forma de realización 4. Instalación de energía eólica con al menos un resistor de gran potencia según una de las formas de realización 1-2.

20 Forma de realización 5. Instalación de energía eólica según la forma de realización 4, usándose el al menos un resistor de gran potencia como resistor de carga.

**REIVINDICACIONES**

1. Instalación de energía eólica con un convertidor y al menos un resistor de gran potencia con varios elementos resistivos (10, 11) conectados eléctricamente en serie, respectivamente con un primer lado y un segundo lado  
5 (10a, 10b; 11a, 11b) y un primer extremo y un segundo extremo (10c, 10d; 11c, 11d), estando prevista en el primer extremo (10c, 11c) una primera conexión (16a) y en el segundo extremo (10d; 11d) una segunda conexión (16b) para unir los elementos resistivos (10, 11), caracterizada porque la primera y la segunda conexión (16a, 16b) presentan respectivamente un tramo interior y un tramo exterior,
- 10 estando doblado el tramo interior de la primera conexión (16a) en un ángulo predeterminado respecto al primer lado (10a, 11a) del elemento resistivo (10, 11) y estando dispuesto el tramo exterior de la primera conexión (16a) en un plano que está dispuesto sustancialmente en paralelo al plano del elemento resistivo (10, 11) y
- estando doblado el tramo interior de la segunda conexión (16b) en un ángulo predeterminado respecto al segundo lado  
15 (10b, 11b) del elemento resistivo (10,11) y estando dispuesto el tramo exterior de la segunda conexión (16b) en un plano que está dispuesto sustancialmente en paralelo al plano del elemento resistivo (10, 11) y estando dispuesto el resistor de gran potencia cerca del convertidor,
- estando desplazada la primera conexión (16a) una primera medida predeterminada (d1) respecto al eje longitudinal (25)  
20 del elemento resistivo (10, 11) y la segunda conexión (16a) una segunda medida predeterminada (d2) respecto al eje longitudinal (25) del elemento resistivo (10, 11)
- correspondiendo la primera medida (d1) a la segunda medida (d2) y estando desplazadas la primera y la segunda  
25 conexión en direcciones opuestas respecto al eje longitudinal.
2. Instalación de energía eólica según la reivindicación 1, caracterizada porque la instalación de energía eólica presenta un generador eléctrico y porque, cuando la potencia generada por el generador eléctrico de la instalación de energía eólica no puede o no debe suministrarse a una red, esta potencia eléctrica se disipa completa o parcialmente a través del resistor de gran potencia.  
30
3. Instalación de energía eólica según la reivindicación 2, caracterizada porque por la disipación de la potencia eléctrica a través del resistor de gran potencia se pone a disposición una regulación eléctrica, que no requiere un ajuste del ángulo de paso de las palas del rotor de la instalación de energía eólica.
- 35 4. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el al menos un resistor de gran potencia se usa como resistor de carga.
5. Instalación de energía eólica según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque están dispuestos varios resistores de gran potencia en armarios u otros bastidores adecuados.  
40

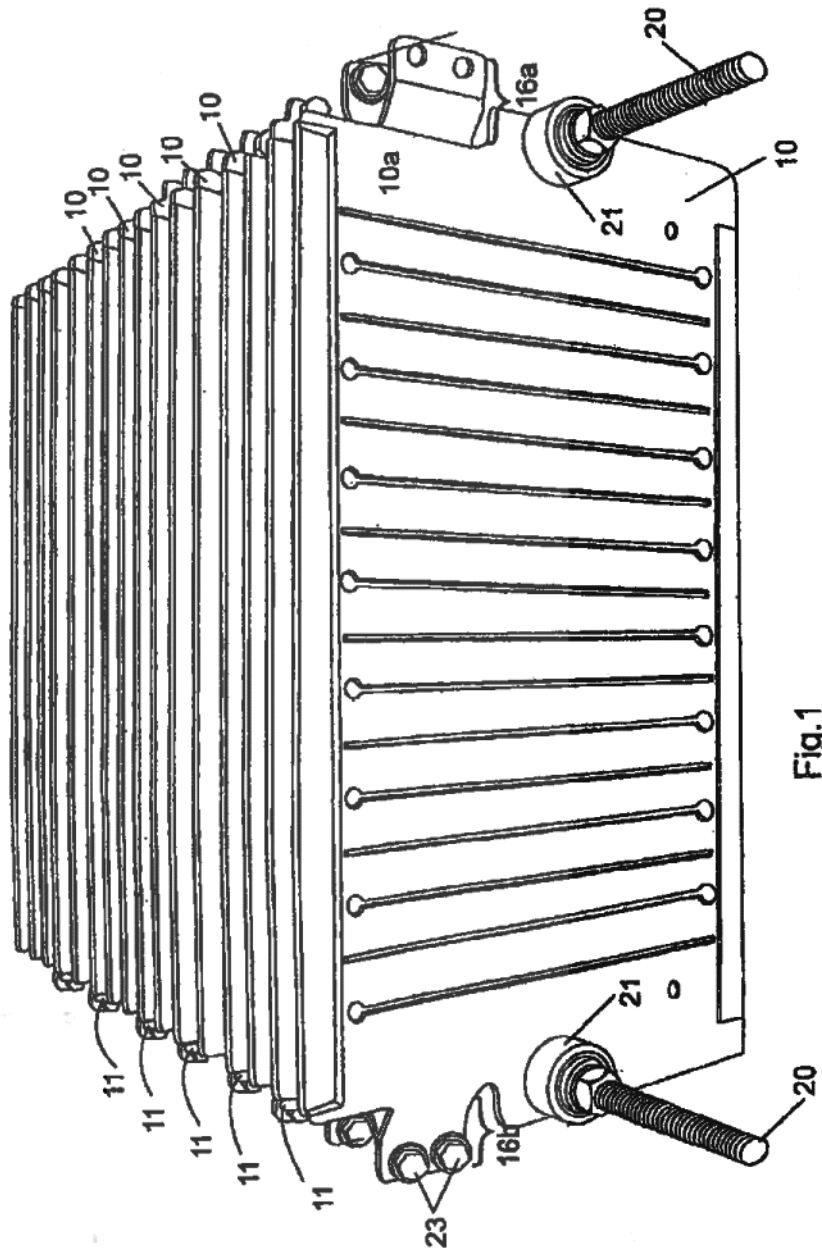


Fig. 1

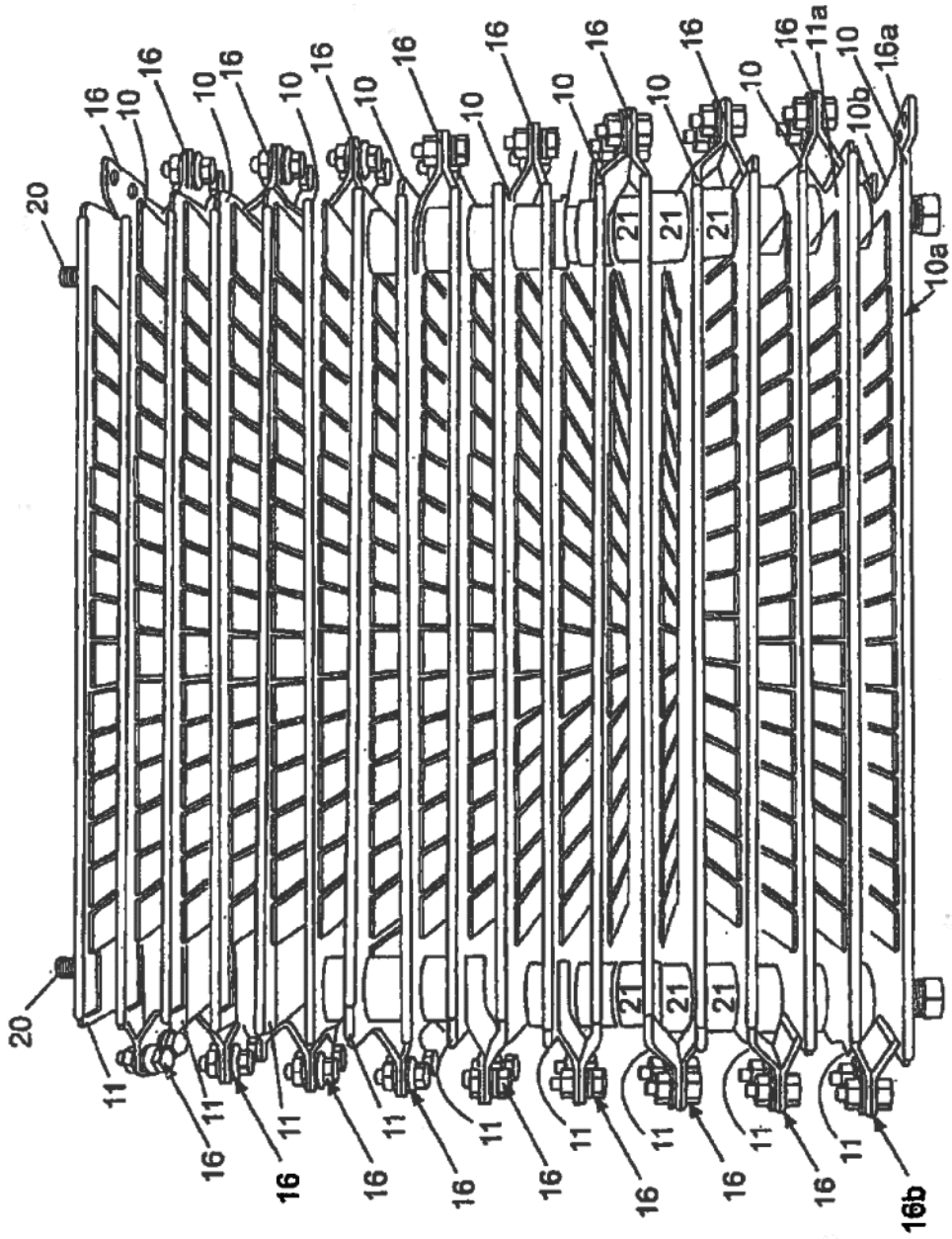


Fig.2



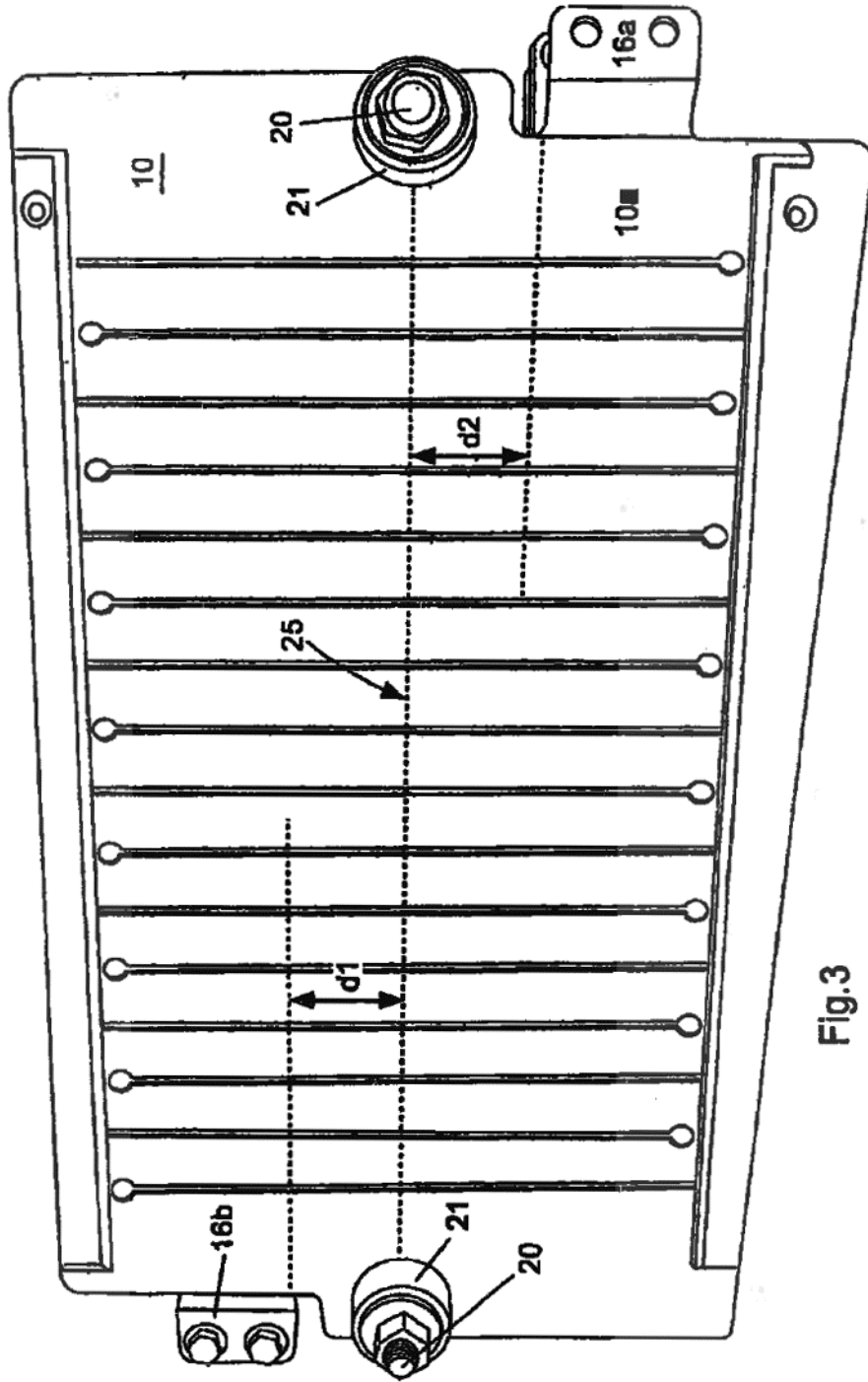


Fig.3

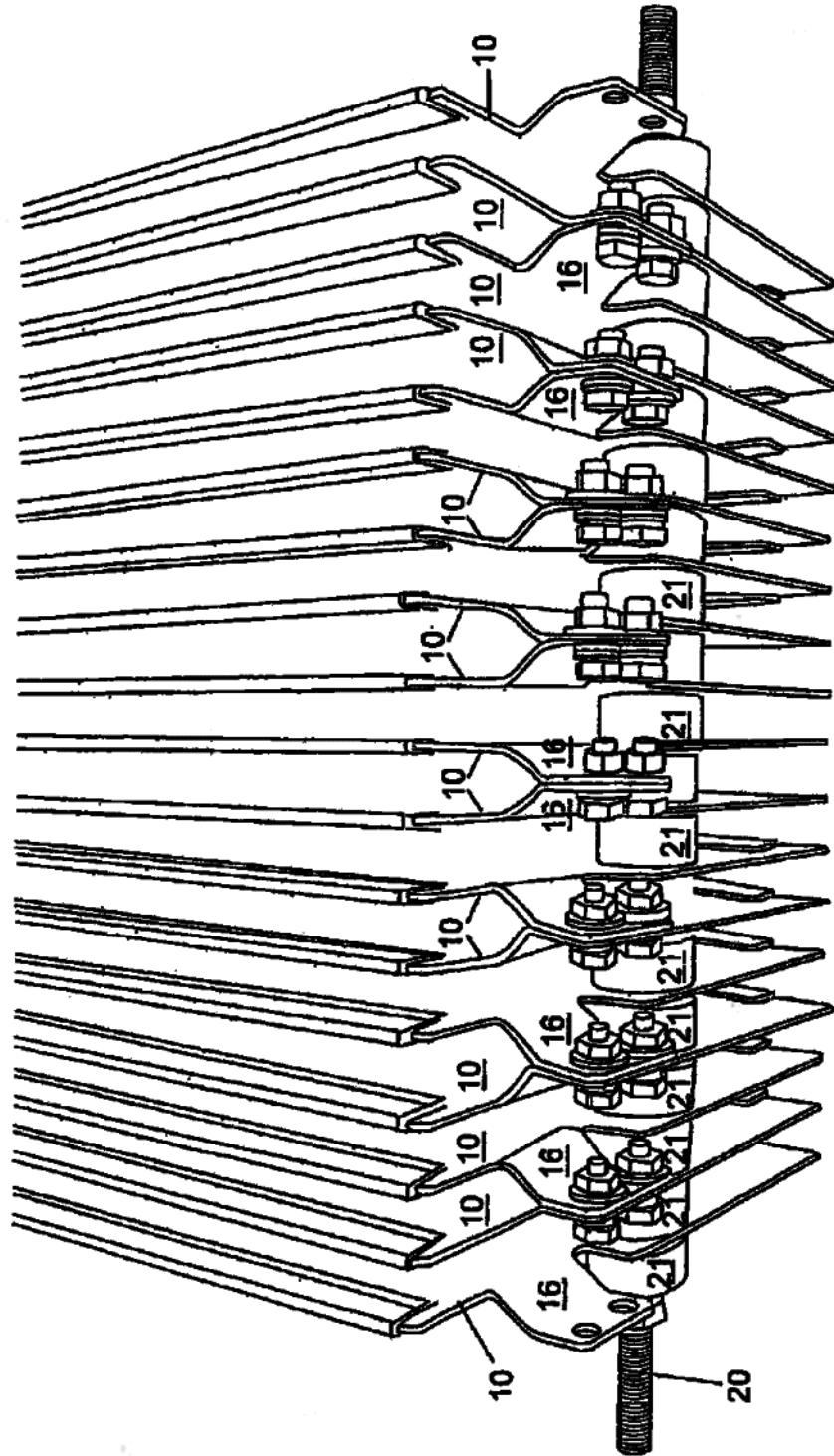


Fig.4

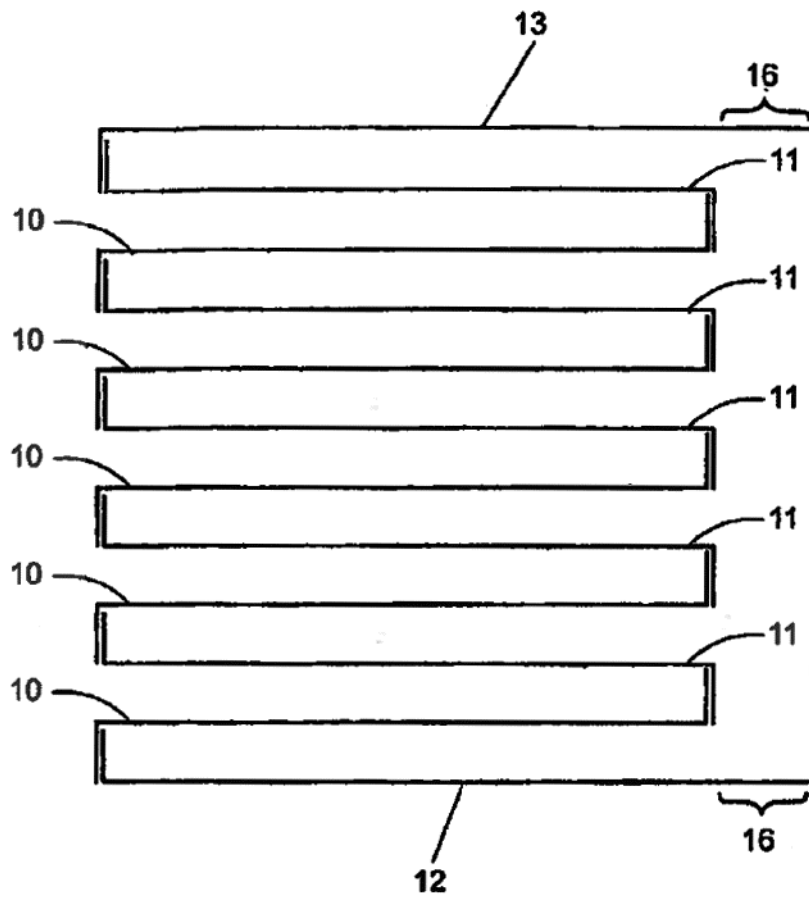


Fig.5

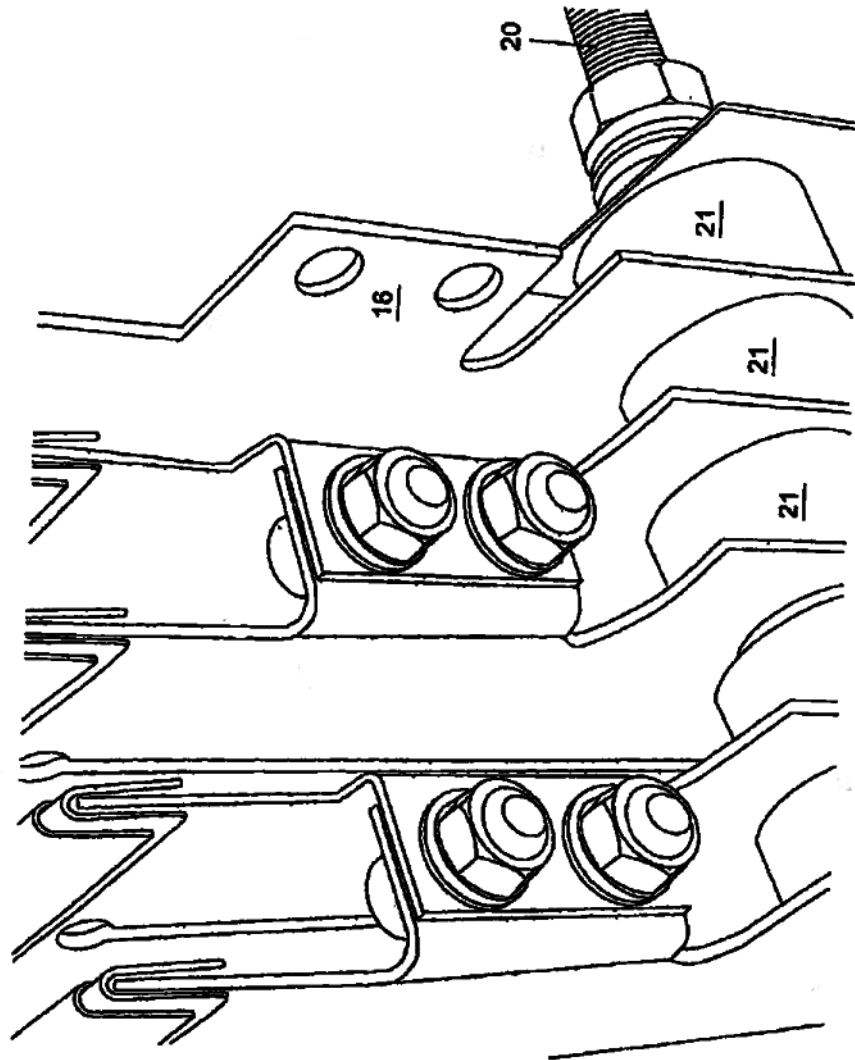


Fig.6