(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 720 673**

(21) Número de solicitud: 201800016

(51) Int. Cl.:

G01N 15/06 (2006.01)
G01N 33/26 (2006.01)
B03C 1/00 (2006.01)
F03D 80/50 (2006.01)
F03D 80/70 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

23.01.2018

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

23.07.2019

(71) Solicitantes:

SIEMENS GAMESA RENEWABLE ENERGY INNOVATION & TECHNOLOGY S.L. (100.0%)
Parque Tecnológico de Bizkaia, edificio 100
48170 Zamudio (Bizkaia) ES

(72) Inventor/es:

CHINNASWAMY, Vijay

(54) Título: **Sistema de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes y método de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes**

(57) Resumen:

Sistema de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes y método de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes.

La presente invención divulga un sistema de alerta de desgaste metálico de una caja de engranajes que minimiza el riesgo de incidentes graves, preferiblemente en la caja de engranajes de una turbina eólica que comprende dicho sistema de detección de partículas metálicas de la caja de engranajes. La invención también se relaciona con el método de alerta de desgaste metálico de la caja de engranajes.

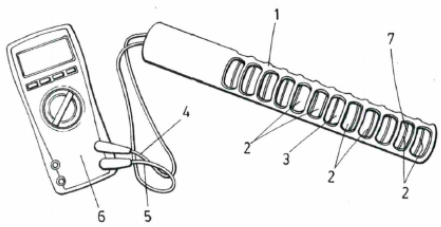

FIG.1

ES 2 720 673 A1

DESCRIPCIÓN

Sistema de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes y método de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes.

Objeto de la invención

La presente invención divulga un sistema de alerta de desgaste metálico de una caja de engranajes que minimiza el riesgo de incidentes graves, preferiblemente en la caja de engranajes de una turbina eólica que comprende dicho sistema de detección de partículas metálicas de la caja de engranajes.

Antecedentes de la invención

Las modernas turbinas eólicas están provistas de cajas de engranajes en las que un árbol de transmisión está acoplado al rotor de una turbina eólica y en los que una rueda solar de la unidad de engranajes acciona por ejemplo un generador.

En las realizaciones convencionales, el alojamiento de la caja de engranajes está compuesto de diversas piezas, en donde una primera parte del alojamiento es por ejemplo una parte de la estructura de soporte en la que un par de cojinetes principales están provistos directamente en los asientos y en donde una segunda parte del alojamiento se encuentra atornillado sobre la estructura de soporte, donde dicha parte comprende la propia unidad de corona dentada.

También es conocido incluir los cojinetes principales además de la unidad de corona dentada en un alojamiento separado que después se provee a la estructura de soporte.

También resulta claro que las turbinas eólicas de los parques eólicos se enfrentan a frecuentes fallos en los dientes de las cajas de engranajes en diversos sub-elementos de la caja de engranajes, a saber engranajes planetarios, ruedas solares, engranajes con ejes de baja velocidad que constantemente engranan entre sí.

Cuando cualquiera de estos engranajes comienza a romperse o sufre un desgaste progresivo, las partículas metálicas de la caja de engranajes quedan prensadas entre los engranajes causando a la misma un daño mayor.

También se conoce un sistema que comprende una palanca magnética dispuesta en el interior de la caja de engranajes hacia la cual son atraídos los restos o virutas metálicas que surgen de la rotura de los dientes del engranaje.

El sistema citado anteriormente presenta diversas desventajas ya que las partículas metálicas relacionadas con el desgaste del engranaje pueden ser detectadas únicamente mediante intervención manual. Esto hace que sea necesario el cese de la operación de la turbina eólica para revisar el estado de la palanca magnética. Además, esta intervención manual podría no ser necesaria dependiendo de la cantidad de partículas metálicas adheridas a la palanca magnética. Estas situaciones implican costes elevados para la entidad explotadora de la planta eólica.

La presente invención resuelve todas las desventajas citadas anteriormente mediante un sistema de alerta de desgaste metálico de la caja de engranajes y un método relacionado de alerta de desgaste metálico de la caja de engranajes.

Descripción de la invención

La presente invención divulga un sistema de alerta de desgaste metálico de una caja de engranajes que minimiza el riesgo de incidentes graves, preferiblemente en la caja de engranajes de una turbina eólica que comprende dicho sistema de detección de partículas metálicas de la caja de engranajes. La invención también se relaciona con un método de alerta de desgaste metálico de la caja de engranajes.

El sistema de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes comprende:

- un tubo metálico perforado que define una dirección longitudinal correspondiente a un eje longitudinal del tubo metálico perforado;

- un conjunto de imanes dispuestos en el interior del tubo metálico perforado, donde el conjunto de imanes comprende al menos dos imanes;

- un conjunto de elementos aislantes en el interior del tubo metálico perforado, donde el conjunto de elementos aislantes comprende al menos un elemento aislante, en donde al menos un elemento aislante del conjunto de elementos aislantes se encuentra dispuesto entre al menos dos imanes del conjunto de imanes; y

- medios de medición de la tensión configurados para medir la diferencia de tensión entre el tubo metálico perforado y el conjunto de imanes cuando las partículas metálicas se encuentran dispuestas entre el tubo metálico perforado y el conjunto de imanes.

Opcionalmente, el sistema de detección de partículas metálicas de la caja de engranajes además comprende un dispositivo de alarma configurado para ser activado si la diferencia de tensión entre el tubo metálico perforado y el conjunto de imanes, cuando las partículas están dispuestas entre el tubo metálico perforado y el conjunto de imanes, es mayor que un valor umbral predeterminado.

Preferiblemente, los, al menos dos, imanes del conjunto de imanes dispuestos en el interior del tubo metálico perforado se encuentran dispuestos a lo largo de la dirección longitudinal.

Además, preferiblemente, el, al menos uno, elemento aislante del conjunto de elementos aislantes dispuestos en el interior del tubo metálico perforado se encuentra dispuesto a lo largo de la dirección longitudinal.

La invención también se relaciona con una turbina eólica que comprende al menos una caja de engranajes y un sistema de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes según se ha descrito anteriormente.

La invención también se relaciona con una planta eólica que comprende al menos una turbina eólica según se ha descrito anteriormente.

La invención además se relaciona con un método de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes que utiliza la detección de partículas metálicas de una caja de engranajes que comprende:

- un tubo metálico perforado que define una dirección longitudinal correspondiente a un eje longitudinal del tubo metálico perforado;

- un conjunto de imanes dispuesto en el interior del tubo metálico perforado, donde el conjunto de imanes comprende al menos dos imanes;

- un conjunto de elementos aislantes dispuestos en el interior del tubo metálico perforado, el conjunto de elementos aislantes que comprende al menos un elemento aislante, en donde al menos un elemento aislante del conjunto de elementos aislantes está dispuesto entre los, al menos dos, imanes del conjunto de imanes; y

- medios de medición de la tensión configurados para medir la diferencia de tensión entre el tubo metálico perforado y el conjunto de imanes cuando las partículas metálicas se encuentra dispuestas entre el tubo metálico perforado y el conjunto de imanes;

En donde el método comprende un paso de medición de la diferencia de tensión entre el tubo metálico perforado y el conjunto de imanes cuando las partículas metálicas se encuentran dispuestas entre el tubo metálico perforado y el conjunto de imanes.

Opcionalmente, el método además comprende un paso de activación de un dispositivo de alarma si la diferencia de tensión entre el tubo metálico perforado y el conjunto de imanes, cuando las partículas metálicas están dispuestas entre el tubo metálico perforado y el conjunto de imanes, es mayor que un valor umbral predeterminado.

Constituido de esta forma, el sistema de detección de partículas metálicas de la caja de engranajes y el método de la invención presentan las siguientes ventajas:

- aseguran una mejora en la seguridad de las personas: el riesgo de incidentes graves se elimina. Una alerta precoz permite emprender medidas correctoras si se requiere.

- permiten obtener mejores pólizas de seguros: la gravedad de este tipo de incidentes cae drásticamente. De este modo, su frecuencia -y por lo tanto su riesgo global- es mucho menor, de manera que las pólizas pueden ser negociadas, por consiguiente, con mejores condiciones.

- mejoran la disponibilidad de los generadores de turbinas eólicas (WTG, por sus siglas en inglés) debido a la detección precoz de daños. En caso de un desgaste del metal, el tiempo de parada es menor y la reparación es más rápida como resultado de un daño mucho menos grave (por ejemplo, simplemente reemplazando el conjunto de eje de alta velocidad en lugar de toda la caja de engranajes utilizando grúas).

- permiten ejecutar las tareas de mantenimiento con mayor confianza: la operación y el mantenimiento (O&M) requieren inspección preventiva correctora de forma periódica, pero un sistema automático para una alerta online -ya sea causada por un mantenimiento inadecuado, defecto de los materiales o condiciones climáticas anormales- hacen el mantenimiento más fiable.

Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que está siendo realizada y para ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferido de la realización práctica de la misma, adjunto se encuentra un conjunto de dibujos como parte integral de dicha descripción en donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La Figura 1 muestra una realización preferida del sistema de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes de la presente invención.

La Figura 2 muestra un diagrama del sistema de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes que se muestra en la Figura 1.

La Figura 3 muestra una vista del sistema de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes de la presente invención dispuesto en una caja de engranajes.

La Figura 4 muestra una vista del ejemplo con el sistema detección de partículas metálicas de una caja de engranajes de la presente invención previamente a ser introducida en un vaso de precipitados con aceite que simula el lubricante y con limaduras de hierro de diversos tamaños que simulan las partículas metálicas dispuestas en el interior de la caja de engranajes.

La Figura 5 muestra una vista del ejemplo con el sistema de detección de la presente invención después de ser introducido en un vaso de precipitados con aceite que simula el lubricante y con limaduras de hierro de diversos tamaños que simulan las partículas metálicas dispuestas en el interior de la caja de engranajes.

Realización preferida de la invención

La presente invención hace referencia a un sistema de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes que comprende:

- Un tubo (1) metálico perforado que define una dirección longitudinal correspondiente a un eje (7) longitudinal del tubo (1) metálico perforado;

- Un conjunto de imanes (2) dispuesto en el interior del tubo metálico perforado, donde el conjunto de imanes (2) comprende al menos dos imanes (2);

- Un conjunto de elementos (3) aislantes dispuestos en el interior del tubo (1) metálico perforado, donde el conjunto de elementos (3) aislantes comprende al menos un elemento (3) aislante, en donde al menos un elemento (3) del conjunto de elementos (3) aislantes se encuentra dispuesto entre los, al menos dos, imanes (2) del conjunto de imanes (2); y

- Medios (4, 5, 6) de medición de la tensión configurados para medir la diferencia de tensión entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2) cuando las partículas metálicas (10) se encuentran dispuestas entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2).

Preferiblemente, el tubo (1) metálico perforado es un tubo (1) de aluminio perforado.

También preferiblemente, cada uno de los, al menos dos, imanes (2) del conjunto de imanes (2) dispuestos en el interior del tubo metálico perforado, es un imán (2) en forma de disco, más preferiblemente un imán (2) permanente en forma de disco.

Preferiblemente, el, al menos uno, elemento (3) aislante del conjunto de elementos (3) aislantes dispuestos en el interior del tubo (1) metálico perforado es un elemento (3) aislante en forma de disco, más preferiblemente un elemento aislante en forma de cinta dispuesta circunferencialmente alrededor del eje del tubo (1) metálico perforado.

Preferiblemente, el sistema de detección de partículas metálicas de la caja de engranaje además comprende un dispositivo de alarma (no se muestra) configurado para ser activado si la diferencia de tensión entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2) cuando las partículas (10) metálicas están dispuestas entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto

de imanes (2), es mayor que un valor umbral predeterminado, siendo preferible el valor umbral predeterminado de 24V a 2.25A.

Preferiblemente, los, al menos dos, imanes (2) del conjunto de imanes (2) dispuestos en el interior del tubo (1) metálico perforado se encuentran dispuestos a lo largo de la dirección longitudinal.

También preferiblemente, el, al menos uno, elemento (3) aislante del conjunto de elementos (3) aislantes dispuestos en el interior del tubo (1) metálico perforado está dispuesto a lo largo de la dirección longitudinal.

Preferiblemente, el eje (7) longitudinal del tubo (1) metálico perforado es un eje (7) longitudinal metálico, más preferiblemente un eje (7) longitudinal de aluminio.

Preferiblemente, medios (4, 5, 6) de medición de tensión configurado para medir la diferencia de tensión entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2) cuando las partículas (10) metálicas están dispuestas entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2) comprende un primer cable (4) conectado al tubo (1) metálico perforado, un segundo cable (5) conectado al conjunto de imanes (2) y un dispositivo (6) configurado para medir la diferencia de tensión entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2).

La invención además se relaciona con una turbina eólica que comprende al menos una caja de engranajes (20) y un sistema de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes según se ha descrito anteriormente.

La invención se relaciona con una planta eólica que comprende al menos una turbina eólica según se ha descrito anteriormente.

La invención también se relaciona con un método de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes utilizando la detección de partículas metálicas de una caja de engranajes que comprende:

- un tubo (1) metálico perforado que define una dirección longitudinal correspondiente a un eje (7) longitudinal del tubo (1) metálico perforado;

- un conjunto de imanes (2) dispuestos en el interior del tubo metálico perforado, donde el conjunto de imanes (2) comprende al menos dos imanes (2);

- un conjunto de elementos (3) aislantes dispuestos en el interior del tubo (1) metálico perforado, donde el conjunto de elementos (3) aislantes comprende al menos un elemento (3) aislante, en donde al menos un elemento (3) aislante del conjunto de elementos (3) aislantes está dispuesto entre los, al menos dos, imanes (2) del conjunto de imanes (2); y

- medios (4, 5, 6) de medición de tensión configurados para medir la diferencia de tensión entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2) cuando las partículas (10) metálicas están dispuestas entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2);

En donde el método comprende una etapa de medición de la diferencia de tensión entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2) cuando las partículas (10) metálicas están dispuestas entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2).

Preferiblemente, el método además comprende una etapa de activación del dispositivo de alarma si la diferencia de tensión entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2), cuando las partículas (10) metálicas están dispuestas entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2), es mayor que un valor umbral, donde preferiblemente el valor umbral predeterminado es de 24V a 2.25A.

EJEMPLO

Diversas pruebas se llevaron a cabo para intentar conocer la precisión y fiabilidad del sistema y método de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes de la presente invención.

La Figura 4 muestra una vista de un ejemplo con el sistema de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes de la presente invención, antes de ser introducido en un vaso de precipitados (30) con aceite (31) que simula el lubricante y con limaduras de hierro de diversos tamaños que simulan las partículas (10) metálicas dispuestas en el interior de la caja de engranajes (20).

Se observa que el dispositivo (6) configurado para medir la diferencia de tensión entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2) indica un circuito de bucle abierto cuando el tubo (1) metálico perforado, el conjunto de imanes (2) y el conjunto de elementos (3) aislantes están dispuestos fuera del vaso de precipitados (30) con aceite (31) y las partículas (10) metálicas.

La Figura 5 muestra una vista del ejemplo que se muestra en la Figura 4 una vez que el sistema de detección de partículas metálicas de la caja de engranajes de la presente invención ha sido introducido en el vaso de precipitados (30) con aceite (31) y partículas (10) metálicas.

Se observa que el dispositivo (6) configurado para medir la diferencia de tensión entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2) cuando las partículas (10) metálicas se pegan al tubo (1) metálico perforado y al conjunto de imanes (2), indica un valor de resistencia correspondiente a una continuidad del circuito, ya que el circuito ha sido cerrado por las partículas metálicas (10).

Se observa que cuanto mayor son las partículas (10) metálicas, mayor es el valor de resistencia.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes caracterizado por que comprende:

- un tubo (1) metálico perforado que define una dirección longitudinal correspondiente a un eje (7) longitudinal del tubo (1) metálico perforado;

- un conjunto de imanes (2) dispuestos en el interior del tubo metálico perforado, donde el conjunto de imanes (2) comprende al menos dos imanes (2);

- un conjunto de elementos (3) aislantes dispuestos en el interior del tubo (1) metálico perforado, donde el conjunto de elementos (3) aislantes comprende al menos un elemento (3), en donde al menos un elemento (3) aislante del conjunto de elementos (3) aislantes se encuentra dispuesto entre al menos dos imanes (2) del conjunto de imanes (2), y

- medios (4, 5, 6) de medición de la tensión configurados para medir la diferencia de tensión entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2) cuando las partículas (10) metálicas están dispuestas entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2).

2. Sistema de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes según la reivindicación 1, caracterizado por que además comprende un dispositivo de alarma configurado para ser activado si la diferencia de tensión entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2) cuando las partículas (10) metálicas están dispuestas entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2) es mayor que un valor umbral predeterminado, donde el valor umbral predeterminado es de 24V a 2.25A.

3. Sistema de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que los, al menos dos, imanes (2) del conjunto de imanes (2) dispuestos en el interior del tubo (1) metálico perforado están dispuestos a lo largo de una dirección longitudinal.

4. Sistema de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes según la reivindicación 3 caracterizado por que el al menos un elemento (3) del conjunto de elementos (3) aislantes dispuestos en el interior del tubo (1) metálico perforado se encuentra dispuesto a lo largo de la dirección longitudinal.

5. Sistema de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el tubo (1) metálico perforado es un tubo (1) de aluminio perforado.

6. Sistema de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que uno de los, al menos dos, imanes (2) del conjunto de imanes (2) dispuestos en el interior del tubo metálico perforado, es un imán (2) en forma de disco, más preferiblemente un imán (2) permanente en forma de disco.

7. Sistema de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el al menos un elemento (3) aislante del conjunto de elementos (3) aislantes dispuestos en el interior del tubo (1) metálico perforado es un elemento (3) aislante en forma de disco, más preferiblemente un

elemento aislante en forma de cinta circunferencialmente dispuesto alrededor del eje del tubo (7) metálico perforado.

8. Sistema de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que el eje (7) longitudinal del tubo (1) metálico perforado es un eje (7) longitudinal metálico, más preferiblemente un eje (7) longitudinal de aluminio.

9. Sistema de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado por que los medios (4, 5, 6) de medición de la tensión configurados para medir la diferencia de tensión entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2) cuando las partículas (10) metálicas están dispuestas entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2), comprende un primer cable (4) conectado al tubo (1) metálico perforado, un segundo cable (5) conectado al conjunto de imanes (2) y un dispositivo (6) configurado para medir la diferencia de tensión entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2).

10. Turbina eólica que comprende al menos una caja de engranajes (20) y un sistema de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

11. Planta eólica que comprende al menos una turbina eólica según la reivindicación 10.

12. Método de detección que utiliza la detección de partículas metálicas de una caja de engranajes que comprende:

- un tubo (1) metálico perforado que define una dirección longitudinal correspondiente a un eje (7) longitudinal del tubo (1) metálico perforado;

- un conjunto de imanes (2) dispuesto en el interior del tubo metálico perforado, el conjunto de imanes (2) que comprende al menos dos imanes (2);

- un conjunto de elementos (3) aislantes dispuestos en el interior del tubo (1) metálico perforado, donde el conjunto de elementos (3) aislantes comprende al menos un elemento (3) aislante, en donde al menos un elemento (3) aislante del conjunto de elementos (3) aislantes está dispuesto entre los, al menos dos, imanes (2) del conjunto de imanes (2); y

- medios (4, 5, 6) de medición de la tensión configurados para medir la diferencia de tensión entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2) cuando las partículas (10) metálicas se encuentran dispuestas entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2).

Caracterizado por que el método comprende una etapa de medición de la diferencia de tensión entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2) cuando las partículas (10) están dispuestas entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2).

13. Método de detección de partículas metálicas de una caja de engranajes según la reivindicación 12 caracterizado por que el método además comprende una etapa de activación de un dispositivo de alarma si la diferencia de tensión entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2), cuando las partículas (10) metálicas están dispuestas entre el tubo (1) metálico perforado y el conjunto de imanes (2), es mayor que un valor umbral predeterminado, donde el valor umbral predeterminado es preferiblemente de 24V a 2.25A.

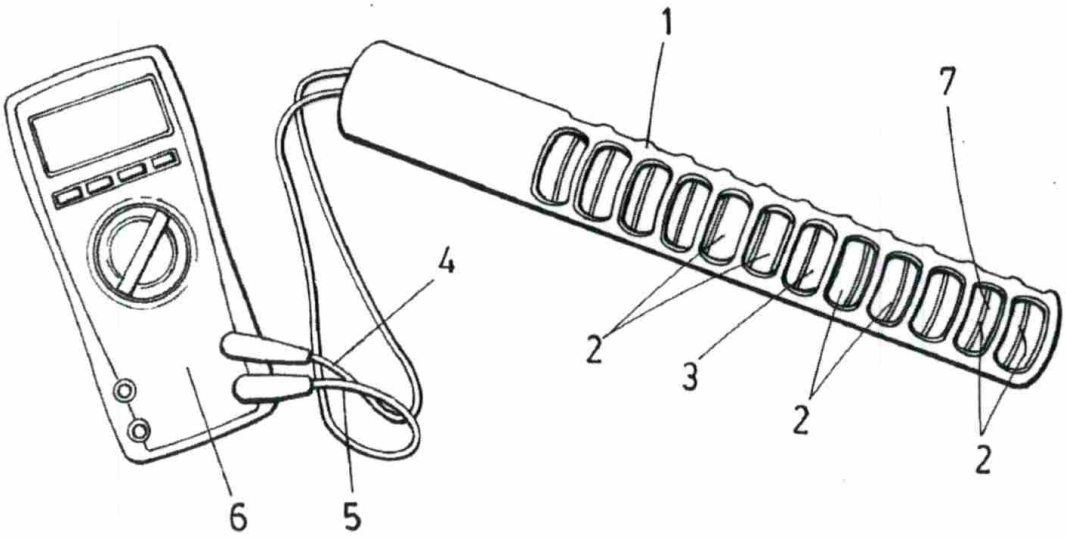

FIG.1

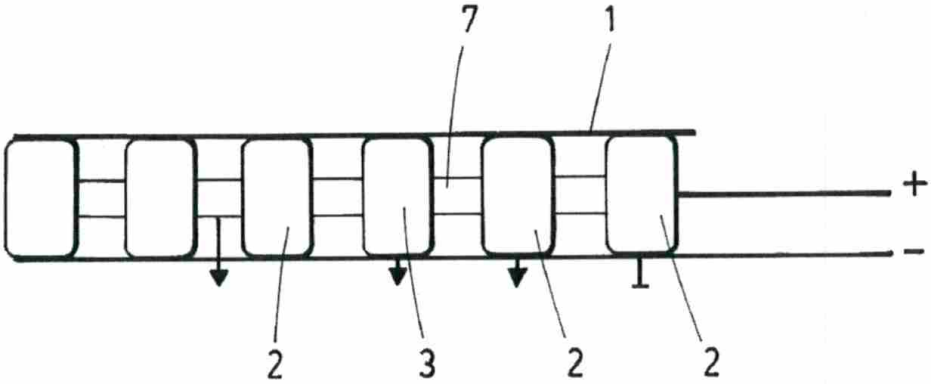

FIG.2

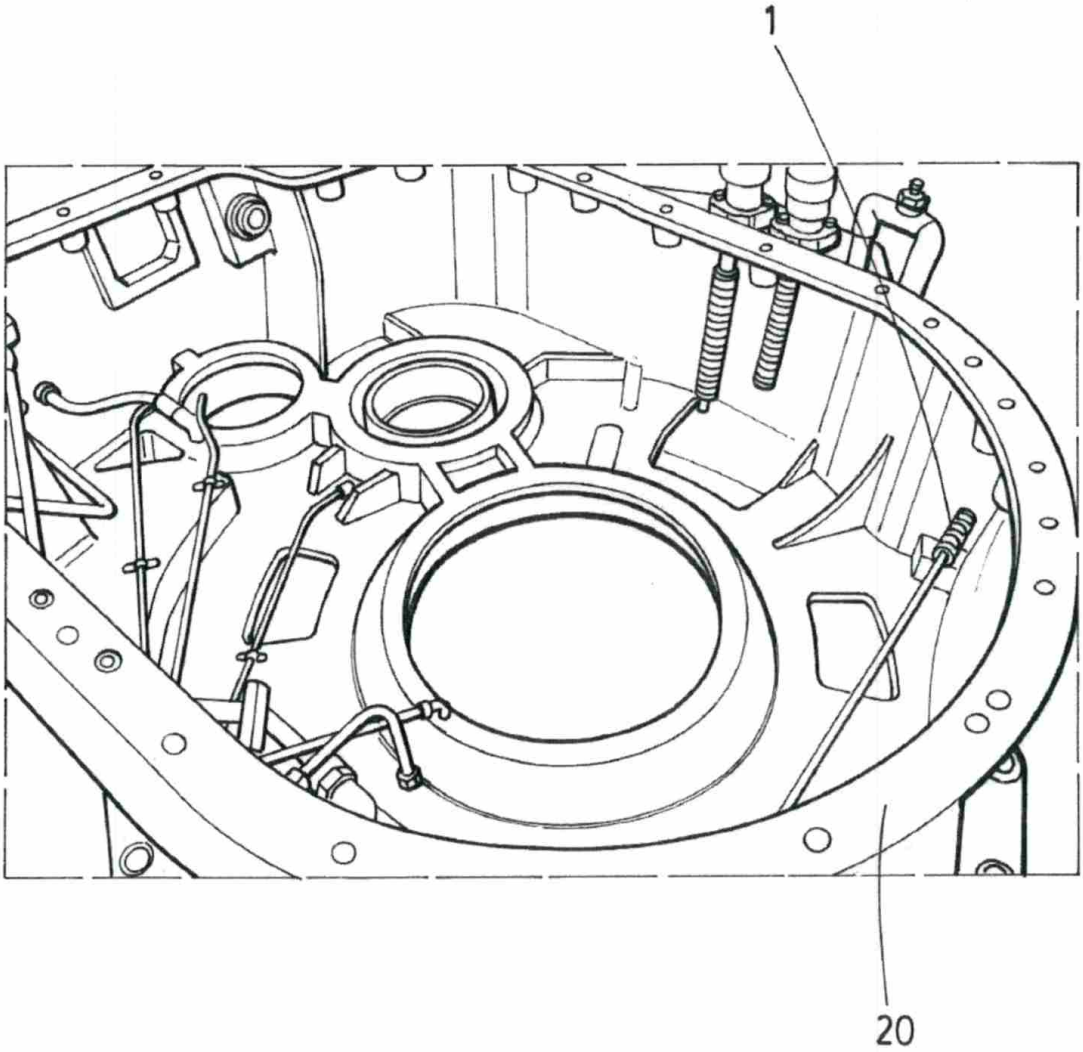

FIG. 3

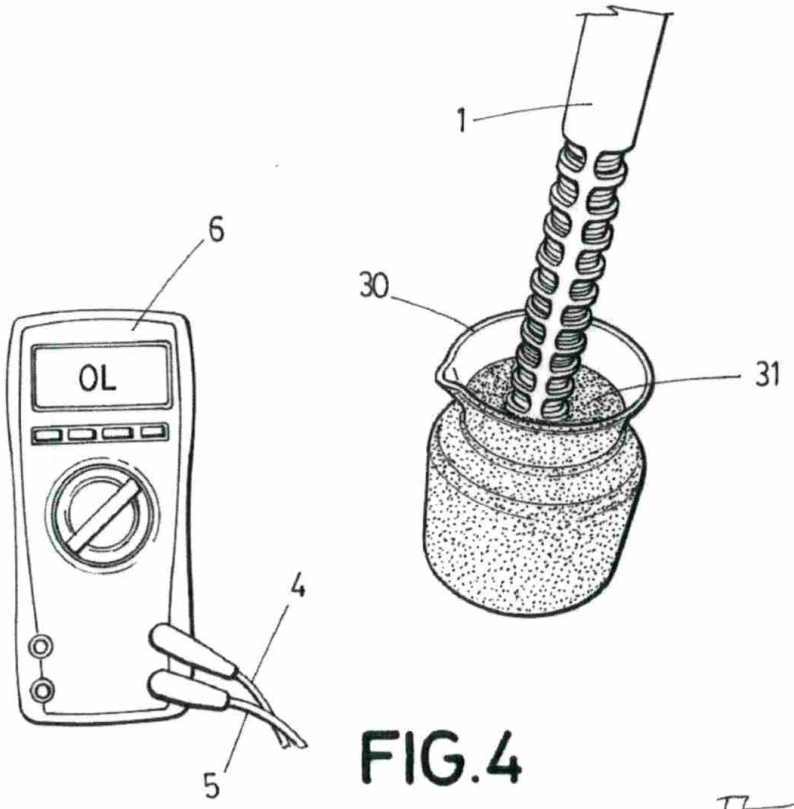

FIG.4

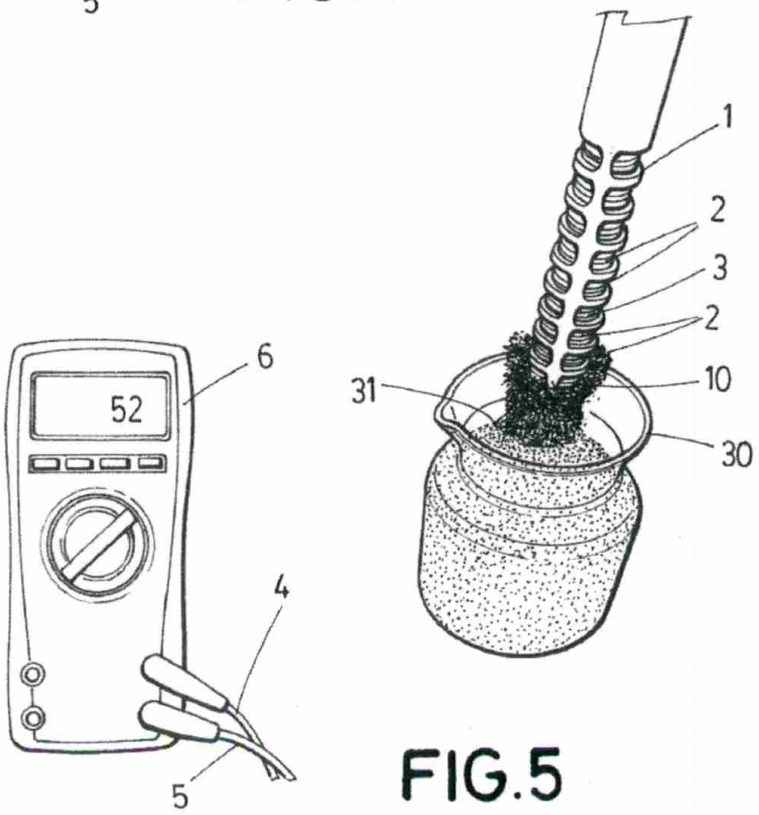

FIG.5

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201800016

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 23.01.2018

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2004107074 A1 (REMMLINGER HUBERT et al.) 03/06/2004, párrafo [7]; párrafos [9 - 10]; párrafos [18 - 19]; Fig.1	1-13
A	US 4176065 A (COOK ROBERT J) 27/11/1979, Columna 2, línea 34 - columna 6, línea 31; Figs. 2,3 y 4. 160;	1-13
A	US 2010294706 A1 (SIMONSON ROGER M) 25/11/2010, Párrafos [18 - 45]; Figuras.	1-13
A	US 6104300 A (KLINE JR WILLIAM F E) 15/08/2000, Resumen, Figuras.	1-13

Categoría de los documentos citados
X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	Examinador	Página
25.10.2018	M. A. López Carretero	1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

G01N15/06 (2006.01)
G01N33/26 (2006.01)
B03C1/00 (2006.01)
F03D80/50 (2016.01)
F03D80/70 (2016.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G01N, B03C, F03D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC