

440,380

Int. Cl.:	
	H01R

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION.

Domicilio: Westinghouse Building, Gateway
Center, PITTSBURGH, Pennsylvania
15222 ESTADOS UNIDOS.

Enunciado: DISPOSITIVO PARA CONECTAR MECANICAMENTE
DOS O MAS ELEMENTOS SEPARADOS EL UNO CON
EL OTRO.

Prioridad: de la solicitud de patente estadouniden-
se N^o 499.672 del 22 de agosto 1974

El invento se refiere a un dispositivo para conectar mecánicamente unos elementos separados los unos con los otros, y en particular a unas abrazaderas conductoras para conectar unos diodos de contacto por presión en un conjunto rec
5 tificador giratorio, los unos con los otros o con otros elementos de dichos circuitos, en sistemas de excitación sin escobillas para generadores de corriente alterna.

Es bien conocido que las máquinas generadoras de electricidad necesitan una excitación de corriente continua.
10 En los generadores de corriente alterna, la excitación de corrien
te continua se suministra a un devanado de campo que está soportado por un rotor. Esta corriente puede ser suministrada a partir de una fuente de corriente continua independiente a través de escobillas de carbono que se apoyan sobre unos aros deslizan
15 tes, o por medio de un sistema de excitación "sin escobillas".

Las excitadoras de corriente alterna sin esco
billas, a veces llamadas excitadoras "piloto", incluyen una estructura de campo fija y un elemento de armadura giratoria. La corriente continua procedente de una fuente independiente se
20 aplica a la estructura de campo fijo que crea un campo de flujo constante a partir del cual se induce una corriente alterna en el elemento de armadura giratoria. Un conjunto rectificador
giratorio está montado en un eje común con la armadura de la ex
citadora y está conectado con ella para proporcionar una tensión
25 de salida de corriente continua. La salida del rectificador se aplica al devanado de campo del generador principal que gira también con la armadura y el rectificador de la excitadora. De esta manera se proporciona un sistema de excitación que no necesita
anillos deslizantes ni escobillas.

30 El conjunto rectificador para un sistema de

excitación de este tipo necesita un gran número de componentes que incluyen diodos semiconductores, radiadores térmicos, condensadores, resistencias, fusibles, así como los necesarios conectores y soportes. Todos estos dispositivos deben montarse de tal manera que estén soportados contra las elevadas fuerzas de rotación a las cuales están sometidos durante el funcionamiento y con el volumen más reducido posible para reducir al mínimo el tamaño y el espacio necesario. Hasta la fecha esto se ha hecho montando los componentes del circuito rectificador en las superficies cilíndricas internas de las pestañas de unas ruedas montadas en el eje del rotor. Esta disposición que estaba prevista para diodos provistos de un pasador de fijación ha dado enteramente satisfacción.

Sin embargo, en fechas más recientes, han aparecido unos diodos semiconductores del tipo de disco o del tipo de contacto por presión, y estos diodos son convenientes para conjuntos rectificadores giratorios ya que tienen una capacidad de corriente relativamente importante y pueden enfriarse por ambos lados debido a su forma de disco de modo que permitan obtener una potencia de salida mucho más importante para un volumen dado, en comparación con los diodos disponibles anteriormente.

Aunque la utilización de diodos del tipo de disco sea ventajosa en razón de su mayor capacidad de corriente, plantea complejos problemas de montaje para obtener la presión de contacto adecuada. Es necesario mantener una elevada presión de contacto para reducir al mínimo la resistencia entre las superficies de contacto del diodo, la cual es una función inversa de la presión de contacto. Se desea obtener una baja resistencia para dejar pasar corrientes de elevada intensidad, reduciendo, sin embargo, al mínimo el calor generado por la intensa corrien-

te. Además, las presiones de contacto deben distribuirse uniformemente a través de las superficies de contacto del diodo para asegurar una transferencia de calor uniforme. Una carga mecánica no uniforme da lugar a la formación de "puntos calientes" en la superficie del diodo, los cuales acortan la vida útil del diodo.

En la memoria de patente de los Estados Unidos número 3.721.843 se ha descrito un dispositivo de montaje de diodo por contacto bajo presión en el cual los diodos de disco y otros componentes necesarios del circuito se ensamblan en módulos rectificadores. Cada módulo tiene un elemento de base que está constituido preferentemente por un recipiente metálico en el cual uno o varios conjuntos de diodos están dispuestos. Cada conjunto de diodo consiste en un diodo del tipo de disco comprimido entre dos radiadores térmicos, y se utilizan unos medios elásticos para aplicar la fuerza necesaria al conjunto de diodo para mantener la presión de contacto deseada entre los radiadores térmicos y el diodo cuando la excitadora no está girando. Los condensadores, fusibles, resistencias divisoras de tensión y otros componentes necesarios están también incluidos en el módulo.

En la construcción de la técnica anterior que se ha descrito más arriba, se utilizan conductores de cobre sustancialmente rectos para interconectar los conjuntos de diodo con otros elementos modulares. Durante el funcionamiento normal estos conductores están sometidos a tensiones fuertes producidas por las elevadas fuerzas centrífugas que dan lugar a la ruptura de las porciones no soportadas del conductor recto. Con el objeto de mantener las fuerzas mecánicas que aparecen en la porción no soportada de las abrazaderas conductoras dentro de los lími-

tes de diseño predeterminados, y para facilitar la flexibilidad necesaria, se ha dado a la abrazadera la forma de un solo elemento curvo. Sin embargo, las reacciones de fuerzas axiales de este modelo de abrazadera cónica no están equilibradas en las extremidades de la porción curva de las abrazaderas conductoras y por tanto aplican una carga no uniforme a los conjuntos de diodos sensibles a la presión y a los demás elementos con los cuales están conectadas las abrazaderas.

5
10
15
Cuando la capacidad de estos sistemas de excitación aumenta y el tamaño de las abrazaderas conductoras se hace más importante para permitir una mayor intensidad de corriente, las fuerzas centrífugas toman más importancia e imponen unas fuerzas de reacción axiales y radiales cada vez más importantes a los conductores y a los conjuntos de diodo. Por tanto, es cada vez más difícil mantener las fuerzas de reacción axiales y radiales que actúan sobre las abrazaderas conductoras dentro de límites de diseño predeterminados manteniendo al mismo tiempo una carga sustancialmente uniforme sobre los elementos modulares.

20
25
30
De acuerdo con el invento se proporciona un dispositivo para conectar mecánicamente dos o más elementos separados los unos con los otros, estando dichos elementos separados sujetos en una rueda de modo que giren alrededor de un eje, incluyendo dicho dispositivo un elemento elástico dotado de una pluralidad de porciones terminales adaptadas para unir dichos elementos separados, incluyendo además dicho elemento elástico un par de medias secciones en forma de arco opuestas, estando dicha primera media sección dispuesta de forma que su concavidad esté orientada hacia la concavidad de dicha segunda media sección, teniendo dichas primera y segunda medias secciones una sección transversal, una longitud, una masa y un radio de curvatura

predeterminados.

De manera adecuada, se proporciona un conjunto de abrazadera conductora adecuado para conectarse mecánicamente con componentes sensibles a la presión, tales como un conjunto de diodo de disco contenido dentro de un rectificador giratorio del tipo descrito más arriba. El conjunto de abrazadera conductora, que está soportado solamente en sus porciones extremas por los elementos con los cuales está unido, está compuesto y dispuesto de modo que las fuerzas de reacción axiales que actúan sobre sus porciones extremas, se anulen sustancialmente, eliminando así la carga axial de estos elementos con los cuales está conectado. A este efecto, se da a dos conductores eléctricos que tienen una sección transversal, una longitud y una masa determinadas, la forma de elementos curvos, situándolos en un par de elementos con concavidad-convexidad opuestas, cuyas porciones extremas están adaptadas para su conexión mecánica y eléctrica con unos elementos modulares, tales como un conjunto de diodo de disco de contacto por presión y el fusible del rectificador giratorio descrito más arriba.

Durante el funcionamiento del generador, el conjunto de abrazaderas conductoras gira alrededor de la línea central del eje principal. Para una velocidad de funcionamiento y un radio de rotación dados, el conjunto de abrazaderas está sometido a la fuerza centrífuga directamente proporcional a la masa del conjunto de abrazaderas. Ya que la abrazadera conductora está en equilibrio móvil respecto a los elementos con los cuales está unida, la fuerza centrífuga es equilibrada por fuerzas de reacción radiales y axiales no paralelas, pero situadas en el mismo plano. Un análisis vectorial elemental demuestra que las fuerzas de reacción axiales que actúan sobre las porciones

extremas de cada abrazadera conductora son reducidas en grado im-
portante dando a las abrazaderas conductoras la forma de elemen-
tos curvos en lugar de tener la forma de elementos sustancialmen-
te rectos. Aunque se reduzcan las fuerzas de reacción axiales me-
5 diante de esta disposición de abrazadera cónica, estas fuerzas
pueden tener, sin embargo, una magnitud suficiente para ser ina-
ceptables cuando se aplican a elementos sensibles a la presión
que necesitan una carga uniforme. Por tanto, se dispone una se-
gunda abrazadera conductora curva conjuntamente con la primera
10 abrazadera conductora, para formar un par de abrazaderas con
concauidad-convexidad opuestas de modo que las fuerzas de reac-
ción axiales aplicadas a las dos abrazaderas conductoras, se
anulen mutuamente. Las abrazaderas conductoras curvas son pre-
ferentemente idénticas, pero pueden tener una longitud de arco
15 o un radio de curvatura diferente para adaptarse a las condicio-
nes físicas del conjunto. Sin embargo, se aumenta o se disminu-
ye la masa de cada elemento de manera correspondiente, para pro-
ducir fuerzas de reacción axiales iguales, pero opuestas en la
unión de las porciones extremas de las abrazaderas conductoras.

20 La ventaja de la configuración curva consiste
en su capacidad de sustancial reducción de la magnitud de las
fuerzas de reacción que mantienen la estructura en equilibrio
móvil. Puede verse que la magnitud de la fuerza de reacción F_R
en el punto extremo de una estructura curva a la cual se apli-
25 ca una fuerza F_A se describe por medio de la siguiente relación:

$$\left| F_R \right| \leq \frac{1}{2} \left| \frac{F_A}{\text{seno } \theta} \right|$$

en la cual θ es el ángulo de inclinación de la estructura en
el punto en cuestión. Por tanto, la magnitud de la fuerza de
reacción F_R se acerca a un valor igual a la mitad de la mag-
nitud de la fuerza aplicada F_A en el valor límite $\theta = \frac{\pi}{2}$.

30 Es posible elegir una curva óptima para la

porción curva basándose en el nivel deseado de fuerza en condiciones de velocidad predeterminadas, y la fuerza resultante que actúa sobre la abrazadera conductora en rotación se mantendrá dentro de los límites de diseño previstos. Si la porción conductora en forma de arco está dispuesta con su convexidad orientada hacia el eje de rotación, los extremos del conductor tenderán a acercarse el uno al otro y los componentes axiales de las fuerzas de reacción se dirigirán hacia el interior en dirección al centro del conductor. Estas fuerzas de reacción axiales se anulan situando una segunda abrazadera conductora en forma de arco con su concavidad orientada hacia el eje de rotación de modo que se forme un par de conductores con concavidad-con

5 da hacia el eje de rotación, los extremos del conductor tenderán a acercarse el uno al otro y los componentes axiales de las fuerzas de reacción se dirigirán hacia el interior en dirección al centro del conductor. Estas fuerzas de reacción axiales se anulan situando una segunda abrazadera conductora en forma de arco con su concavidad orientada hacia el eje de rotación de modo que se forme un par de conductores con concavidad-con

10 vexidad opuestas. Las extremidades del elemento cóncavo tienden a separarse durante la rotación creando así una fuerza de reacción axial que está dirigida hacia el exterior alejándose del centro del conductor. La masa de cada abrazadera conductora se ajusta de modo que las dos masas sean iguales, produciendo, sin embargo, fuerzas de reacción axiales opuestas. Por tanto, se proporciona así un conjunto de abrazaderas conductoras capaz de soportar las fuerzas centrífugas y que no imparte una

15 carga axial a los elementos con los cuales está conectado.

20

Se describirá ahora el invento a título de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales

la figura 1 es una vista en alzado parcial en sección, de un módulo rectificador que ilustra un modo de realización preferido del invento;

25

la figura 2 es una vista parcial transversal tomada sustancialmente a lo largo de la línea II-II de la figura 1;

30 la figura 3 es una vista isométrica de un par

de conductores cóncavo-convexo opuestos; y

la figura 4 es una vista en alzado, en sección, de un par de conductores cóncavo-convexo opuestos en la cual se ilustra la carga axial y la carga radial:

5 En toda la descripción que sigue, las mismas referencias numéricas se refieren a elementos idénticos en todas las figuras.

 Como se ha indicado más arriba, el invento está incorporado en un conjunto rectificador modular, utilizándose una pluralidad de módulos para constituir el rectificador girato
10 rio completo. En la figura 1 y en la figura 2, se ilustra un módulo rectificador 30 del tipo de construcción preferido.

 Un elemento de armadura, (no representado) está también montado en el eje 10 y gira con el eje 10. Una rueda
15 rectificadora 20 que se ilustra en la figura 1, está montada para girar sobre el eje 10.

 Sujetos en la rueda rectificadora 20 se halla una pluralidad de módulos rectificadores 30. Cada módulo rectificador 30 incluye un elemento de base conductor 31 que tiene
20 preferentemente la forma de un recipiente hueco, por ejemplo, de una caja rectangular, según se ilustra en los dibujos, y está preferentemente hecho de aluminio u otro material conductor de resistencia adecuada. Un conjunto de condensadores (no representado) puede estar contenido en el elemento de base conductor 31. Uno o varios conjuntos de diodos están dispuestos en cada
25 elemento de base 31. En el modo de realización preferido que se ilustra en los dibujos, se utilizan dos conjuntos de este tipo. Cada conjunto consiste en un diodo rectificador 33 del tipo de disco o de contacto por presión, y en dos radiadores térmicos 32 y 34. Los radiadores térmicos pueden estar constituidos
30

cada uno por un bloque de aluminio o cobre, o de otro material conductor eléctrico y del calor capaz de funcionar como radiador térmico, que está dotado preferentemente de aletas, según se ilustra, para aumentar la superficie radiante y la capacidad de disipación de calor. La masa de los radiadores térmicos es tal que a la velocidad de funcionamiento normal del conjunto rectificador giratorio, la fuerza aplicada al diodo 33 sea suficiente para facilitar la presión de contacto eléctrico necesaria y la capacidad de transporte de corriente deseada, pero de tal manera que no rebase la fuerza mínima capaz de producir desperfectos mecánicos en el diodo. El radiador térmico superior 34 está directamente en contacto con el elemento de base conductor 31 y el diodo 33 está en contacto eléctrico con los radiadores térmicos 32 y 34.

Un fusible 36 puede también formar parte de cada módulo rectificador. El fusible 36 puede ser de cualquier tipo adecuado capaz de funcionar a una elevada velocidad giratoria y está montado en el elemento de base 31 por medio de un collarín 37. El fusible 36 tiene un terminal superior 39 que está adaptado para ser conectado a la rueda rectificadora 20 y a este efecto, está perforado para recibir un tornillo 40 que se sujeta preferentemente en una porción de reborde 22 de la rueda rectificadora 20.

Los elementos del módulo rectificador 30 están conectados eléctricamente los unos con los otros por medio de un conector 50 constituido por una abrazadera de cobre que se extiende a través del conjunto. El conector 50 tiene generalmente una forma curva entre los elementos modulares, estando una porción curva 52 dispuesta con su convexidad orientada hacia la línea central de rotación. Una segunda porción curva 51

está dispuesta con su concavidad orientada hacia la línea central de rotación y se forma así un par de conductores convexo-cóncavo opuestos que conecta el conjunto de radiador térmico del diodo de presión con el terminal inferior 38 del fusible 36.

Haciendo referencia ahora a las figuras 1 y 3, el conjunto de conectores cóncavo-convexo opuestos mantiene las fuerzas de reacción radiales y axiales que actúan sobre las porciones de abrazadera conductora no soportadas 51, 52 dentro de unos límites de diseño predeterminados, eliminando, sin embargo, sustancialmente las fuerzas de reacción axiales que aplican una carga no uniforme al diodo 33. Las porciones extremas de los conectores 51, 52 se aplican de manera plana contra la superficie del radiador térmico 52 y el terminal inferior 38 del fusible 36. Ambas porciones extremas tienen unos orificios circulares 53 adaptados para recibir un tornillo 35 que atraviesa los orificios y mantiene las porciones extremas del conector 50 conectadas eléctrica y mecánicamente con los elementos modulares.

Aunque se haya ilustrado solamente un módulo 30 en los dibujos, se entiende que módulos idénticos están dispuestos simétricamente alrededor de toda la periferia interna de la rueda de diodos 20.

En resumen, la presente patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes:

25

REIVINDICACIONES

1. - Dispositivo para conectar mecánicamente dos o más elementos separados el uno con el otro, en el cual dichos elementos separados están sujetos en una rueda para que giren alrededor de un eje, incluyendo dicho dispositivo un elemento elástico dotado de una pluralidad de porciones extremas

30

adaptadas para unir dichos elementos separados, incluyendo además dichos elementos un par de medias secciones, de forma curva opuestas, estando dicha primera media sección dispuesta con su concavidad orientada hacia la de dicha segunda media sección, 5
teniendo dichas primera y segunda medias secciones una sección transversal, una longitud, una masa y un radio de curvatura pre determinados.

2. - Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado porque una fuerza de reacción axial ejercida por la masa de dicha primera media sección, se opone a una fuerza de reacción axial ejercida por la masa de dicha segunda media sección. 10

3. - Dispositivo según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque dicho elemento elástico es un conductor de corriente eléctrica. 15

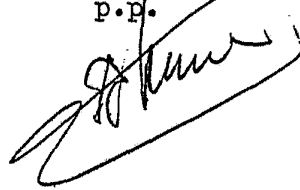
4. - Dispositivo según la reivindicación 3, caracterizado porque las porciones extremas de dicho elemento elástico están conectadas eléctricamente a un diodo del tipo de disco y a un fusible, estando dicho diodo y dicho fusible separados el uno del otro y sujetos a una rueda rectificadora de un conjunto rectificador giratorio en un sistema de excitación sin escobillas. 20

5. - Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: DISPOSITIVO PARA CONECTAR MECANICAMENTE DOS O MAS ELEMENTOS SEPARADOS EL UNO CON EL OTRO. 25

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de trece páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 21 agosto 1.975

BERNARDO UNGRIA
P.P.



5

10

15

20

25

30

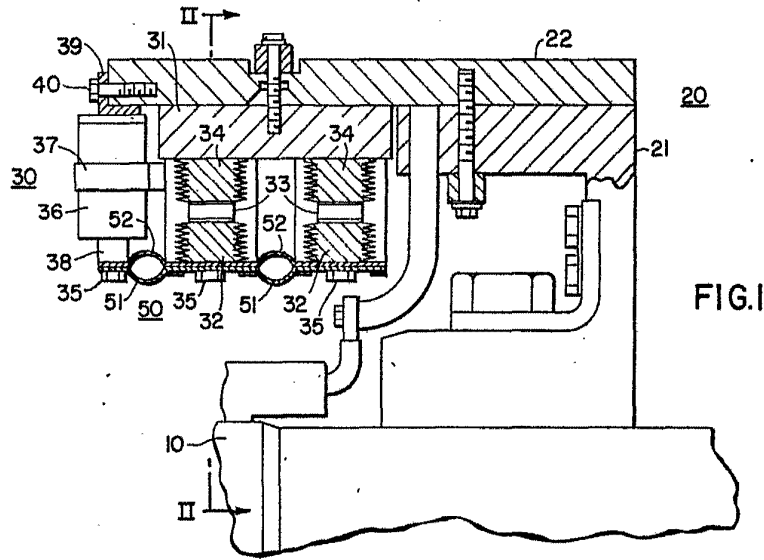


FIG. 1

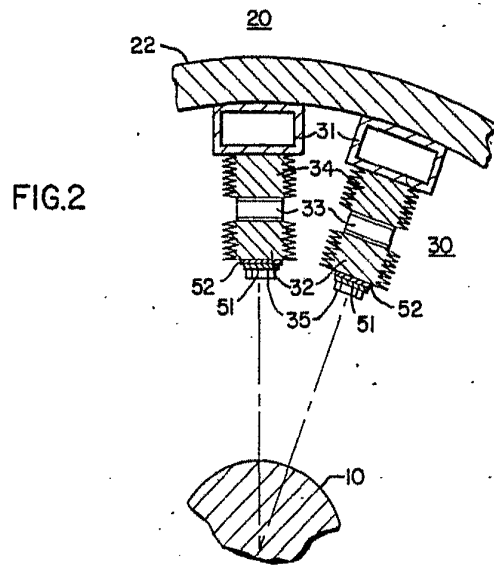


FIG. 2

ESCALA VARIABLE
Madrid, 21 agosto 1.975
BERNARDO UNGRIA
P.F.

FIG.3

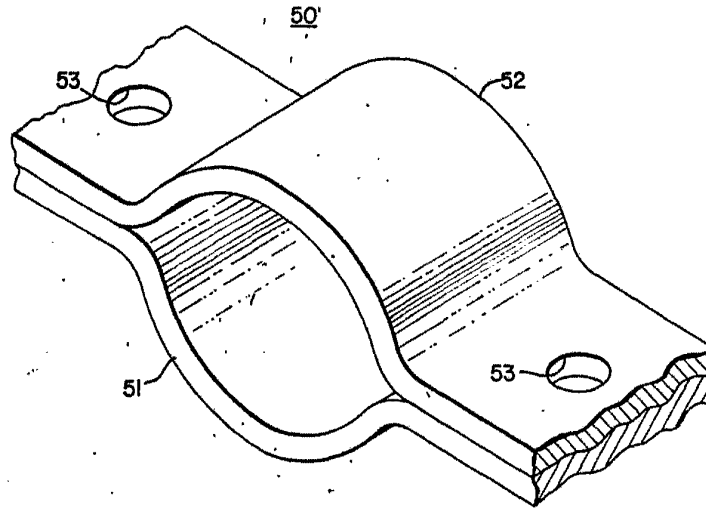
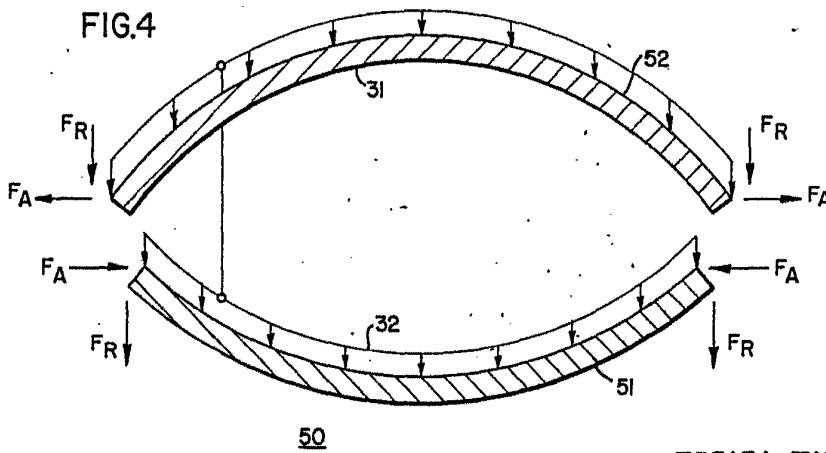


FIG.4



ESCALA VARIABLE
Madrid, 21 agosto 1.975
BERNARDO UNGRIA

D.P.