

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 813 354**

51 Int. Cl.:

H02K 1/18 (2006.01)

H02K 5/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.07.2011 PCT/US2011/043777**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.02.2012 WO12024036**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2011 E 11745618 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020 EP 2606553**

54 Título: **Disposición y método para unir un núcleo de estátor en un bastidor de generador**

30 Prioridad:

20.08.2010 US 859873

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

23.03.2021

73 Titular/es:

SIEMENS ENERGY, INC. (100.0%)

4400 Alafaya Trail

Orlando, Florida 32826-2399, US

72 Inventor/es:

ALLEN, DAVID T. y

SARGEANT, JOHN B.

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 813 354 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

Disposición y método para unir un núcleo de estátor en un bastidor de generador

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un generador de energía eléctrica y a un método para instalar un núcleo de estátor de generador dentro de un bastidor de generador.

Antecedentes de la invención

10 El núcleo de estátor de generador es el componente de monobloque más grande en un conjunto de turbogenerador. El núcleo de estátor comprende miles de láminas de acero finas que se apilan y sujetan entre sí para formar un núcleo de estátor cilíndrico. Cada lámina define una abertura central y, por tanto, cuando se apilan entre sí la abertura alarga la longitud axial del núcleo. Un rotor rotatorio dentro de la abertura genera corriente eléctrica en devanados estatóricos que se enrollan en el núcleo.

15 La situación constante y las fuerzas transitorias generadas durante el funcionamiento normal y las condiciones transitorias distorsionan la forma geométrica del núcleo. La unión incorrecta del núcleo al bastidor puede provocar vibraciones de las láminas debido a los impulsos magnéticos y a la dilatación elíptica del núcleo (es decir, se distorsiona el núcleo desde un círculo hasta una elipse). El efecto de dilatación de núcleo es más frecuente en generadores de dos polos (que inducen una distorsión del núcleo de dos lóbulos) que en generadores de cuatro polos (que inducen una distorsión del núcleo de cuatro lóbulos). Además, los efectos de fatiga mecánica provocados por las vibraciones pueden conllevar un fallo prematuro del generador.

20 Se conoce, por ejemplo, véase la patente estadounidense n.º 5.875.540, la superación de algunos de los problemas con técnicas de montaje de la técnica anterior primero ensamblando y después juntando varias láminas, denominadas en conjunto corona. Entonces, se apila (vertical u horizontalmente) una pluralidad de estas coronas para formar el núcleo de estátor. Este procedimiento ahorra mucho tiempo en comparación con el ensamblaje de manera individual de las láminas y también produce menos defectos de núcleo.

25 Cuando se forman láminas individuales o una pluralidad de láminas en forma de una corona en un núcleo, conectan las barras de encaje que se extienden axialmente dispuestas en una superficie interior del bastidor de generador. Las barras de encaje son elementos de tipo varilla o de tipo barra que alargan una longitud del bastidor y se unen a estructuras de bastidor internas (por ejemplo, anillos de bastidor). Una superficie orientada hacia el interior de la barra de encaje comprende un saliente que conecta hendiduras axiales en la circunferencia exterior de las láminas (coronas).

30 La figura 1 es una vista recortada de un bastidor de generador 2 antes de la inserción de las láminas o coronas. Las barras de encaje 6 recorren una longitud axial interna del bastidor 2 y se unen generalmente a los anillos de soporte 4 mediante una placa adaptadora de transición 5 (véase la figura 2). Los anillos de soporte 4 se unen al bastidor de generador 2 tal como se ilustra en la figura 1.

35 Las láminas y barras de encaje se conectan a hendiduras complementarias tal como se muestra en la figura 2, que ilustra un perfil de barra de encaje de cola de milano. Cada lámina 10 define una pluralidad de muescas 12 alrededor de una circunferencia de la lámina. Las muescas 12 se ajustan a un perfil complementario de la barra de encaje 6. Cuando se une entre sí una pluralidad de láminas, las muescas alineadas forman una hendidura axial. Por tanto, se disponen varias hendiduras axiales alrededor de una circunferencia del núcleo. Al deslizar las láminas 10 sobre barras de encaje 6, se fijan las láminas 10 al bastidor de generador 2. Puesto que el núcleo de estátor vibra durante el funcionamiento, es fundamental que se unan las barras de encaje y cualquier accesorio de barra de encaje de manera rígida al núcleo y al bastidor de generador.

40 Puesto que las láminas pueden montarse de manera individual o como coronas, si el ajuste entre las hendiduras de lámina 12 y las barras de encaje 6 es demasiado ajustado, la instalación *in situ* puede resultar muy difícil o, en caso extremo, imposible. Por tanto, existe una necesidad de elementos estructurales y procedimientos que permiten que las láminas o coronas se coloquen fácilmente sobre barras de encaje y después se fijen al bastidor de generador.

45 Los expertos en la técnica reconocen que dada la amplia variedad de estilos y clasificaciones de generador disponible, existe una amplia variedad de construcciones de bastidor de generador, construcciones de estátor y elementos de unión de núcleo. Se desea proporcionar técnicamente técnicas de sonido (es decir, proporcionar la rigidez estructural requerida mientras también se limitan las vibraciones de bastidor) y oportunas y elementos estructurales para unir el núcleo al bastidor.

50 El documento US 3 787 744 A da a conocer un núcleo de hierro laminado compuesto por varios segmentos unitarios. Cada segmento unitario se conforma de manera que una periferia marginal radial define una mitad de ranura de bobina y la periferia opuesta define una mitad de un diente entre dos ranuras de bobina.

El documento US 4 425 523 A da a conocer un sistema de soporte de núcleo por el cual pueden fabricarse independientemente la estructura de núcleo y la estructura de bastidor de una máquina dinamoeléctrica en operaciones

5 paralelas y después ensamblarse. El sistema de soporte proporciona soporte flexible radialmente de la estructura de núcleo mientras mantiene la rigidez tangencial usando barras de resorte que se extienden axialmente dispuestas en una configuración cilíndrica alrededor de la periferia interior de la estructura de bastidor de estátor. Las barras de resorte se unen de manera rígida a los anillos de bastidor anulares y pueden deformarse radialmente para estar en contacto firme con barras de construcción de la estructura de núcleo que pueden deslizarse axialmente en el bastidor durante el ensamblaje.

10 El documento US 4 891 540 A da a conocer un sistema de soporte de resorte para soportar un núcleo de estátor en un bastidor de una máquina eléctrica. El núcleo tiene un eje longitudinal y una periferia exterior dotada de una pluralidad de hendiduras de cola de milano que se extienden axialmente y espaciadas circunferencialmente. El bastidor incluye una pluralidad de bridas circulares que rodean el núcleo cuando se instala el núcleo en el bastidor. El sistema incluye: una pluralidad de barras de encaje que tienen cada una una parte formada para encajar con una hendidura de cola de milano respectiva y cada una ubicada en una hendidura respectiva del núcleo; una pluralidad de barras de resorte que se extienden cada una paralela a una barra de encaje respectiva y cada una fijada a las bridas circulares; una pluralidad de bloques de encaje para fijar las barras de encaje a las barras de resorte; y elementos de fijación que fijan mecánicamente cada bloque de encaje a una barra de encaje respectiva y a una barra de resorte respectiva en una ubicación entre dos bridas circulares axialmente adyacentes.

20 El documento EP 1 026 814 A2 da a conocer un método para construir un estátor de generador *in situ*. El método incluye las etapas de: situar un bastidor de estátor en un lugar de ensamblaje; insertar una pluralidad de módulos de núcleo de estátor en el bastidor de estátor; sujetar con abrazaderas los módulos de núcleo de estátor entre sí para formar un núcleo de estátor; unir el núcleo de estátor al bastidor de estátor; y devanar una pluralidad de devanados de bobina en el núcleo de estátor. El estátor puede situarse de manera sustancialmente vertical u horizontal en diversas etapas en el método. El método también puede emplear una base de ensamblaje para facilitar la construcción del estátor *in situ*.

Sumario de la invención

Se especifica un primer aspecto de la presente invención en la reivindicación 1 del siguiente conjunto de reivindicaciones.

25 Se especifican características preferidas del primer aspecto de la presente invención en las reivindicaciones 2 a 12 del conjunto de reivindicaciones.

Se especifica un segundo aspecto de la presente invención en la reivindicación 13 del conjunto de reivindicaciones.

Se especifica una característica preferida del segundo aspecto de la presente invención en la reivindicación 14 del conjunto de reivindicaciones.

30 Breve descripción de los dibujos

En la siguiente descripción se explica la invención en vista de los dibujos que muestran:

las figuras 1 y 2 ilustran elementos estructurales internos de un generador de la técnica anterior.

Las figuras 3 a 5 ilustran una barra de resorte y componentes asociados según una realización de la presente invención para unir el núcleo al bastidor de generador.

35 La figura 6 es una ilustración en sección transversal de la barra de resorte y componentes asociados.

La figura 7 ilustra una técnica de unión para la barra de resorte de las figuras 3 a 6 anteriores.

La figura 8 ilustra dos barras de resorte en serie y sus componentes asociados unidos a anillos de bastidor de generador.

La figura 9 ilustra una unión del núcleo al bastidor de generador. Lo que se muestra en la figura 9 no está en consonancia con la presente invención.

40 La figura 10 ilustra un perfil de barra de encaje de lo que se muestra en la figura 9 y elementos estructurales para unir la barra de encaje al núcleo.

Descripción detallada de la invención

45 La realización de la presente invención puede ponerse en práctica para reemplazar estructuras de unión de núcleo a bastidor existentes con estructuras que permiten la inserción y el ajuste de secciones de núcleo de corona (o láminas individuales) con bastidores de generador existentes, antes de la unión de las secciones de núcleo al bastidor. La realización de la invención incluye una conexión de absorción de fuerza o absorción de vibración entre el bastidor de generador y el núcleo de estátor. Las técnicas de unión de la realización son especialmente útiles para reducir vibraciones del estátor de generador. Las técnicas de la técnica anterior emplean un sistema "de montaje fijo" que transfiere vibraciones de núcleo de estátor al bastidor de generador y a la estructura (por ejemplo, suelo) sobre la que se monta el generador.

Una característica importante de la invención permite situar coronas de núcleo rígidas con espacios de ensamblaje prácticos en cualquier bastidor de generador. Después del ajuste de las coronas de núcleo, se conectan al bastidor usando barras de resorte según la realización. El aislamiento de vibraciones asociado con la realización se debe al uso y colocación de las barras de resorte que unen el núcleo al bastidor.

5 La realización tal como se ilustra en las figuras 3 a 8 se caracteriza como sistemas de soporte de “baja” sintonización, es decir, la frecuencia torsional natural del núcleo de estátor y el devanado estatórico, cuando se monta con un elemento estructural que absorbe la fuerza tal como se describe en el presente documento, es inferior a frecuencias forzadas (es decir, la frecuencia de línea y dos veces la frecuencia de línea) generadas durante un cortocircuito de generador u otro acontecimiento transitorio. La rigidez de la barra de resorte y sus componentes asociados muestra una frecuencia torsional
10 natural baja deseada y, de ese modo, minimiza la amplificación de par motor o “acumulación de par motor” que se produce durante un problema transitorio, tal como un cortocircuito. Este concepto también tiende a aislar el bastidor y la base del movimiento vibratorio de núcleo durante el funcionamiento normal. Estas características ventajosas son el resultado de los componentes estructurales de la invención, lo que permite la instalación de láminas de núcleo o coronas en bastidores de generador de diversos diseños.

15 Puede aplicarse el sistema de soporte de la invención a generadores de tanto cuatro como dos polos, aunque el sistema de soporte puede ser más beneficioso cuando se aplica a generadores de dos polos porque experimentan vibraciones de núcleo más grandes.

Haciendo referencia a la figura 3 y a la versión en despiece ordenado de la figura 4, una barra de resorte axial 40 abarca un espacio entre dos anillos de bastidor sucesivos 44 (también denominados anillos de sección). Las barras de resorte
20 40 se sitúan generalmente en múltiples posiciones alrededor de la circunferencia interior de los anillos de bastidor 44. En una aplicación, se disponen varias barras de resorte próximas a las posiciones de 3 en punto y 9 en punto. Sin embargo, la presente invención abarca el uso de cualquier número de barras de resorte dispuestas en cualquier ubicación alrededor de la circunferencia del núcleo de generador.

25 Cada anillo de bastidor 44 define una muesca para recibir extremos opuestos de la barra de resorte 40. Tal como se muestra más claramente en la figura 4, una abrazadera 52 conecta cada muesca de anillo de bastidor y se une al anillo de bastidor 44 con elementos de sujeción 56. Un elemento de sujeción 57 une cada extremo de barra de resorte dentro de la abertura con forma de U de la abrazadera 52.

30 En una realización la barra de resorte abarca la distancia entre dos anillos de bastidor sucesivos y un anillo de bastidor intermedio. En esta realización es necesario formar una muesca en el anillo de bastidor intermedio para proporcionar espacio para la barra de resorte. La barra de resorte pasa a través de la muesca.

Una placa de extremo 58 cubre una superficie de extremo de cada extremo de la barra de resorte 40. Normalmente, la placa de extremo 58 está soldada a la abrazadera 52.

35 Después de que se una la barra de resorte 40 a las dos abrazaderas 52 en cada extremo con el elemento de sujeción 57 conectado de manera holgada, se ajusta la barra de resorte 40 para acomodar la unión a las barras de encaje, tal como se describe a continuación. Una vez que se determina la ubicación de la barra de resorte apropiada, se insertan chavetas 60 en un orificio entre las regiones de extremo de la barra de resorte 40 y superficies de abrazadera opuestas. Las chavetas 60 se sueldan a la abrazadera 52 y, entonces, se suelda un casquete 64 a la abrazadera 52.

40 Pueden preferirse las chavetas 60 para superar un ajuste relajado incluido en el diseño entre los componentes de unión. Normalmente, se sobredimensiona la muesca en relación con las dimensiones de los extremos de barra de resorte y se sobredimensiona un agujero 59 en cada extremo de barra de resorte para recibir el elemento de sujeción 57 en relación con un diámetro del elemento de sujeción 57.

45 La figura 5 ilustra la barra de resorte 40 y dos soportes 80 unidos a tanto la barra de resorte 40 como las barras de encaje 84 usando elementos de sujeción apropiados; la figura 5 ilustra una pluralidad de aberturas para recibir elementos de sujeción para unir los diversos elementos de la invención; además, en la figura 6 se ilustran los elementos de sujeción. La realización de la figura 5 no incluye un anillo de bastidor intermedio que tiene una muesca formada en él, como en la realización de las figuras 3 y 4.

50 Las hendiduras en las láminas o coronas se emparejan con salientes complementarios de las barras de encaje 84 para emparejar los dos elementos estructurales. Con los soportes 80 unidos a las barras de encaje 84 y las barras de resorte 40, el núcleo 88 (y, por tanto, sus coronas constituyentes (también denominadas un subgrupo de láminas) y láminas individuales) se une de manera flexible al bastidor de generador.

La figura 5 ilustra aberturas adicionales 90 en las barras de encaje 84. Estas aberturas 90 reciben elementos de sujeción para ajustar las barras de encaje 84 contra una superficie exterior del núcleo 88 para asegurar una buena conductividad eléctrica. Alternativamente, las barras de encaje 84 pueden aislarse de la superficie exterior del núcleo. Debe evitarse el contacto intermitente entre las barras de encaje 94 y la superficie exterior del núcleo.

55 Tal como se conoce, después de que las barras de encaje se unan de manera rígida, no puede ajustarse la posición de las barras de encaje. Por tanto, para facilitar las variaciones de fabricación e instalación en la ubicación y forma de barra

de encaje es necesario proporcionar diversos mecanismos de ajuste en los soportes y la barra de resorte, tal como se describe en el presente documento.

5 El orden de ejecución de las etapas para ensamblar los diversos componentes puede modificarse del orden descrito. Por ejemplo, puede unirse la barra de resorte 40 a las abrazaderas 52, después unirse los soportes 80 a la barra de resorte 40 y finalmente unirse los soportes 80 a las barras de encaje 84. Alternativamente, pueden unirse los soportes 80 a la barra de resorte 40, después unirse los soportes 80 a las barras de encaje 84 y finalmente unirse la barra de resorte 40 a las abrazaderas 52.

10 La figura 6 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de las líneas 6-6 de la figura 5. La figura 6 ilustra dos barras de resorte 40 (y estructuras asociadas) una barra de encaje en cada lado diametral de una posición de 3 en punto. Tal como puede verse en esta vista, el soporte 80 comprende una parte de cuerpo principal con forma de U 80A y brazos de soporte dirigidos en sentido opuesto 80B y 80C que se extienden desde la parte de cuerpo principal 80A. Se dispone la barra de resorte 40 dentro de una abertura en la parte de cuerpo principal con forma de U 80A. Se unen las barras de encaje 84 a los brazos de soporte 80B y 80C con elementos de sujeción 92 que pasan a través de las aberturas 93 (véase la figura 5). Las cuñas en sección decreciente 96 (por ejemplo, calzos para el ajuste) dentro de las aberturas 93 permiten el ajuste adicional de las barras de encaje 84 antes de ajustar los elementos de sujeción 92 para unir las barras de encaje 84 a los soportes 80.

15 Puede no ser necesario el uso de las cuñas en sección decreciente 96 en todas las instalaciones. Cada instalación es única y, por tanto, los detalles varían para cada instalación. Por tanto, la presente solicitud expone diversas realizaciones para unir de manera flexible el núcleo al bastidor de generador y cada realización puede utilizar diferentes técnicas de sujeción según sea necesario.

20 La parte de cuerpo principal 80A del soporte 80 se une a la barra de resorte 40 usando elementos de sujeción 100. En una realización los elementos de sujeción comprenden tornillos niveladores y/o adaptadores roscados, sin embargo, en otras realizaciones también pueden usarse pernos convencionales, tornillos de casquete o calzos para el ajuste en sección decreciente.

25 Continuando con la figura 6, se une la parte de cuerpo principal de soporte 80A a la barra de resorte 40 usando un elemento de sujeción 120 y un adaptador roscado 124. El adaptador roscado ocupa cualquier espacio incluido en el diseño entre una abertura en la barra de resorte 40 y una abertura concéntrica 128 (véase la figura 5) en la parte de soporte principal 80A, con el elemento de sujeción 120 que pasa a través de tanto la abertura en la barra de resorte 40 como la abertura 128 en el soporte 80. Véase también la figura 7.

30 Se usan los alojamientos esféricos 125 en la figura 6 para justificar cualquier falsa escuadra entre el eje de un elemento de sujeción y su plano de asentamiento.

35 Una vista de cerca de la figura 7 representa aberturas 104 para recibir los elementos de sujeción 100, las aberturas 93 para recibir los elementos de sujeción 92 y las aberturas 128 para recibir elementos de sujeción 120 (tal como se describe a continuación). Generalmente, la figura 7 también representa una región 110 de la barra de resorte 40 que se empareja con una muesca correspondiente en un anillo de bastidor.

40 Tal como se conoce por los expertos en la técnica, la presente invención comprende múltiples espacios incluidos en el diseño que permiten que los diversos elementos estructurales se ajusten fácilmente entre sí durante la instalación del bastidor de generador. Pero estos espacios incluidos en el diseño deben estar cerrados antes del ensamblaje final. Pueden usarse chavetas, adaptadores roscados y calzos para el ajuste para cerrar estos espacios. También pueden usarse otros elementos estructurales o elementos de sujeción, tal como se conoce por los expertos en la técnica.

La figura 8 ilustra la barra de resorte 40 y elementos estructurales asociados cuando se mira en una dirección de una punta de flecha "A" en la figura 6. Se colocan múltiples barras de resorte (y sus elementos estructurales asociados) de extremo a extremo para abarcar la distancia axial del núcleo de estátor, es decir, entre un primer anillo de bastidor en un extremo del núcleo y un segundo anillo de bastidor en un segundo extremo del núcleo.

45 En una realización, el ensamblaje de las estructuras descritas e ilustradas anteriormente continúa como se indica. Se unen las barras de resorte 40, abrazaderas 52 y soportes 80 tal como se describió anteriormente. Puesto que hay un espacio incluido en el diseño entre los soportes 80 y las barras de resorte 40, puede realizarse el ajuste entre estos dos elementos antes de juntar los soportes 80 y la barra de resorte 40 con los elementos de sujeción 100 y 120.

50 Las coronas se ajustan en el interior del bastidor de generador (usando soportes de riel temporales para soportar el peso de las coronas y situar verticalmente de manera apropiada las coronas), alineadas y sujetadas con abrazaderas. Las barras de encaje 84 se deslizan en hendiduras de unión en las coronas de núcleo y se bloquean en la dirección axial. Se fijan los soportes 80 a las barras de encaje 84 para sujetar con abrazaderas radialmente las barras de encaje y los soportes. Entonces, se insertan las cuñas en sección decreciente 96 para ajustar el núcleo y los soportes en la dirección tangencial.

Después de que los soportes 80 se hayan fijado a las barras de resorte 40 y las barras de encaje 84, se soporta el peso muerto del núcleo por las barras de resorte axiales (como unidas al bastidor de generador a través de anillos de bastidor) y se retiran los soportes de riel temporales.

5 Normalmente, un material de la barra de resorte 40 comprende acero aleado. No se requiere que el material de la barra de resorte tenga ninguna propiedad amortiguadora específica o numérica. Normalmente, las barras de resorte 40 se hacen de un material de acero de alta resistencia para soportar las altas tensiones impuestas en las barras de resorte durante un cortocircuito o un acontecimiento similar.

10 Se usa otra unión, que no está en consonancia con la presente invención, principalmente para generadores de cuatro polos en los que las vibraciones de núcleo y la transmisión de las vibraciones al bastidor de generador y a la base es aceptablemente baja. Se conoce por los expertos en la técnica que los generadores de cuatro polos normalmente experimentan vibraciones de menor magnitud que los generadores de dos polos y, por tanto, puede aceptarse un sistema de "baja" sintonización para generadores de cuatro polos. Esta unión adicional no ofrece la atenuación de par motor sustancial en condiciones de fallo transitorias tal como se proporciona por la barra de resorte y sus componentes asociados en la realización descrita anteriormente.

15 Las figuras 9 y 10 ilustran las estructuras principales de esta otra unión, incluyendo barras de encaje 150 que tienen un saliente con forma circular parcial 150A, que se extiende desde una parte de base 150B, para emparejarse con hendiduras axiales complementarias 154 formadas dentro de una superficie exterior de un núcleo 158 (dentro de las coronas individuales o láminas que comprenden el núcleo 158). Puede diseñarse la parte de base 150B con otras formas de perfil.

20 Se insertan las chavetas 168 entre los salientes 150A y las superficies opuestas de la hendidura 154 para juntar las barras de encaje 150 al núcleo 158. También pueden usarse formas diferentes de la forma circular ilustrada. El uso de chavetas 168 para juntar las barras de encaje 150 al núcleo 158 y el espacio incluido en el diseño entre estas superficies permite el ajuste de las barras de encaje y evita la necesidad de una ubicación precisa de las barras de encaje en relación con las hendiduras axiales 154 en el núcleo 158.

25 Como las barras de encaje 84 en la realización descrita anteriormente, las barras de encaje 150 pueden formarse mediante extrusión o soldando varias longitudes de barra de encaje entre sí.

30 Se reciben los anillos de bastidor 44 (mostrados en espectro en la figura 9) dentro de muescas 162 formadas en las superficies orientadas externamente de la parte de base 150B de las barras de encaje 150. Pueden ajustarse circunferencialmente las barras de encaje 150 tal como se requiere para emparejarse con las hendiduras axiales 154 en el núcleo 158. Una vez que se han situado correctamente, se sueldan las superficies de los anillos de bastidor 44 en contacto con superficies de muesca en la parte de base 150B. Alternativamente, pueden formarse las muescas en los anillos de bastidor 44 para emparejarse con las barras de encaje 150, sin embargo esta técnica limita el intervalo circunferencial a través del cual pueden ajustarse las barras de encaje 150. En cualquier caso, se distribuyen las barras de encaje 150 en varias ubicaciones alrededor de la circunferencia del núcleo.

35 Generalmente, según esta unión, las barras de encaje 150 primero se sueldan a los anillos de bastidor 44, después se insertan las láminas o coronas (deslizándose) en las barras de encaje 150.

40 Puede usarse la presente invención para ensamblar secciones de corona de núcleo rígido en cualquier bastidor de estátor que tenga anillos de bastidor. La invención también permite reemplazar cualquier dispositivo de unión de barra de encaje a núcleo con nuevas barras de encaje que tienen un perfil diseñado para funcionar con coronas de núcleo o láminas de núcleo existentes. La invención permite la instalación horizontal relativamente fácil de las coronas debido a los amplios espacios de instalación entre las hendiduras axiales en las coronas y las barras de encaje recibidas dentro de esas hendiduras. Pero la invención también reduce la posibilidad de inactividad y movimiento radial.

45 Las coronas pueden apilarse horizontalmente para formar el núcleo. Por tanto, dos barras de encaje, dispuestas a lo largo de una superficie inferior del núcleo, pueden soportar el peso muerto del núcleo a medida que progresa el procedimiento para unir el núcleo al bastidor. Estas barras de encaje pueden situarse en cualquier lugar por debajo de la línea central del núcleo.

Determinadas regiones del bastidor de generador son regiones de alta presión (es decir, un gas bajo presión) mientras que otras regiones son regiones de baja presión. Por tanto, es importante aislar estas regiones; el uso de los diferentes elementos estructurales y técnicas de unión descritos en el presente documento se diseña y se destina a mantener esta diferencia de presiones.

50 Se han descrito e ilustrado diversos perfiles de barra de encaje en el presente documento. Los expertos en la técnica reconocen que otras formas de perfil pueden lograr los objetivos deseados. Se ilustra un perfil con forma circular en la patente estadounidense número 7.202.587. Además, se considera beneficioso el uso de cuñas en sección decreciente y chavetas para unir las barras de encaje a las hendiduras de núcleo para superar distorsiones en las barras de encaje y las dificultades de instalación relacionadas producidas por la soldadura. Finalmente, el uso de barras de encaje perfiladas y las barras de resorte evita el requisito de la técnica anterior de precisión extrema en la colocación de estos elementos estructurales.

Se reduce la soltura radial entre el núcleo y el bastidor de generador cuando se usa cualquiera de las diversas uniones descritas en el presente documento. La reducción de esta soltura radial minimiza la necesidad de ajuste radial posterior del núcleo dentro del bastidor. La reducción de la soltura radial también reduce el ruido de generador.

5 Ventajosamente, puede realizarse cualquiera de los métodos descritos para unir el núcleo al bastidor de generador en el lugar del generador sin requerir elevar o mover el bastidor de generador de su base.

REIVINDICACIONES

1. Generador que comprende:
un bastidor de generador;
anillos de bastidor (44) que se extienden desde una superficie interior del bastidor de generador;
- 5 láminas apiladas que forman un núcleo de estátor (88) dispuesto dentro del bastidor de generador;
una barra de resorte (40) que abarca una distancia entre al menos dos anillos de bastidor (44), un primer extremo de barra de resorte unido a un primer anillo de bastidor (44) y un segundo extremo de barra de resorte opuesto unido a un segundo anillo de bastidor (44);
al menos un soporte (80) unido a la barra de resorte (40); y
- 10 una barra de encaje (84) primera y segunda unida al soporte (80), cada barra de encaje (84) para conectar una hendidura correspondiente dentro del núcleo de estátor (88),
en el que los anillos de bastidor (44) primero y segundo definen, cada uno, una muesca en el mismo para recibir una abrazadera (52) primera y segunda respectiva, la abrazadera (52) primera y segunda unida al anillo de bastidor (44) primero y segundo respectivo, fijados los extremos de barra de resorte primero y segundo a la abrazadera (52) primera y segunda respectiva.
- 15 2. Generador según la reivindicación 1, en el que la barra de resorte (40) abarca una distancia que incluye un anillo de bastidor (44) intermedio entre los anillos de bastidor (44) primero y segundo.
3. Generador según la reivindicación 1, en el que la barra de resorte (40) abarca una distancia entre dos anillos de bastidor (44) consecutivos.
- 20 4. Generador según la reivindicación 1, en el que las láminas apiladas comprenden una pluralidad de subgrupos de láminas, comprendiendo cada subgrupo una pluralidad de láminas y formando la pluralidad de subgrupos el núcleo de estátor (88).
5. Generador según la reivindicación 1, en el que un perfil de las barras de encaje (84) primera y segunda para emparejarse con una hendidura axial complementaria en el núcleo (88) comprende una de una forma circular, una forma elíptica, una forma en sección decreciente y una forma de cola de milano.
- 25 6. Generador según la reivindicación 1, que comprende, además, espacios incluidos en el diseño primero y segundo entre el primer extremo de barra de resorte respectivo y la primera abrazadera (52) y el segundo extremo de la barra de resorte y la segunda abrazadera (52), en el que las chavetas (60) toman los espacios incluidos en el diseño primero y segundo.
7. Generador según la reivindicación 1, en el que al menos un soporte (80) comprende un soporte (80) primero y segundo unido a la barra de resorte (40), las barras de encaje (84) primera y segunda unidas a uno de los brazos de soporte (80B, 80C) de cada uno de los soportes (80) primero y segundo.
- 30 8. Generador según la reivindicación 1, en el que una frecuencia torsional del núcleo de estátor (88) y devanados estatóricos es inferior a frecuencias forzadas tales como frecuencias de línea creadas durante un acontecimiento transitorio.
- 35 9. Generador según la reivindicación 1, en el que el generador comprende un generador de dos polos o un generador de cuatro polos.
10. Generador según la reivindicación 1, en el que se define un primer espacio incluido en el diseño entre cada extremo de barra de resorte y los anillos de bastidor (44) primero y segundo respectivos y se define un segundo espacio incluido en el diseño entre el soporte (80) y la barra de resorte (40) y se define un tercer espacio incluido en el diseño entre las barras de encaje (84) primera y segunda y el soporte (80) y en el que chavetas (60), elementos de sujeción (100), un adaptador roscado (124) y cuñas en sección decreciente (96) toman los espacios incluidos en el diseño primero, segundo y tercero.
- 40 11. Generador según la reivindicación 1, en el que se suelda el soporte (80) a la barra de resorte (40) o elementos de sujeción (100, 120) unen el soporte (80) a la barra de resorte (40).
- 45 12. Generador según la reivindicación 1, en el que la barra de resorte (40), el soporte (80) y las barras de encaje (84) primera y segunda proporcionan una unión flexible entre el núcleo (88) y el bastidor de generador.
13. Método para instalar un núcleo de estátor de generador (88) dentro de un bastidor de generador, comprendiendo el método:

unir un primer extremo de barra de resorte a un primer anillo de bastidor (44) y un segundo extremo de barra de resorte a un segundo anillo de bastidor (44), extendiéndose los anillos de bastidor (44) desde una superficie interior del bastidor;

unir al menos un soporte (80) a la barra de resorte (40);

apilar láminas de núcleo para formar un núcleo de estátor (88) dentro del bastidor de generador;

5 ajustar barras de encaje (84) dentro de hendiduras axiales del núcleo de estátor (88); y

unir las barras de encaje (84) al al menos un soporte (80),

10 en el que la etapa de unir un extremo de barra de resorte primero y segundo comprende, además, formar una muesca en los anillos de bastidor (44) primero y segundo, fijar una abrazadera (52) primera y segunda dentro de la muesca en los anillos de bastidor (44) primero y segundo respectivos y unir el primer extremo de barra de resorte a la primera abrazadera (52) y el segundo extremo de barra de resorte a la segunda abrazadera (52).

14. Método según la reivindicación 13, en el que la etapa de apilado comprende apilado vertical o apilado horizontal.

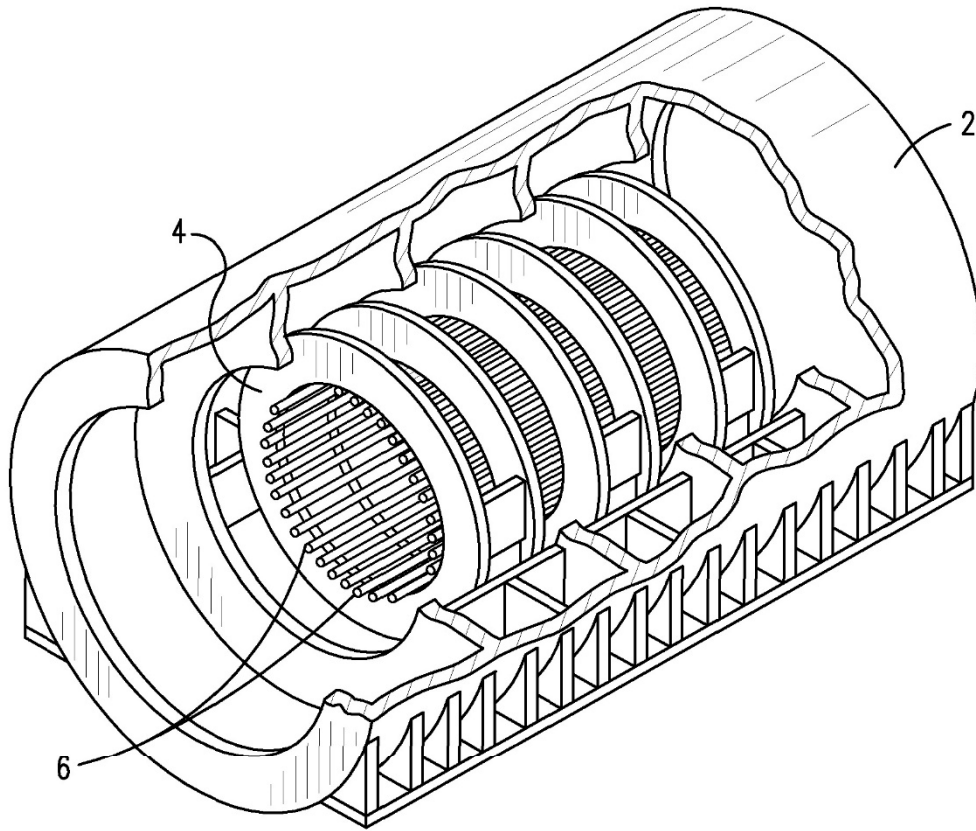


FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR

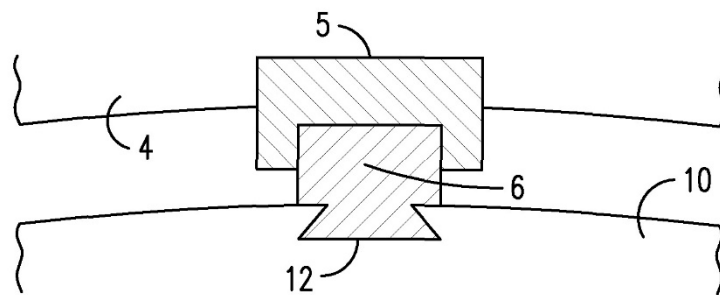


FIG. 2
TÉCNICA ANTERIOR

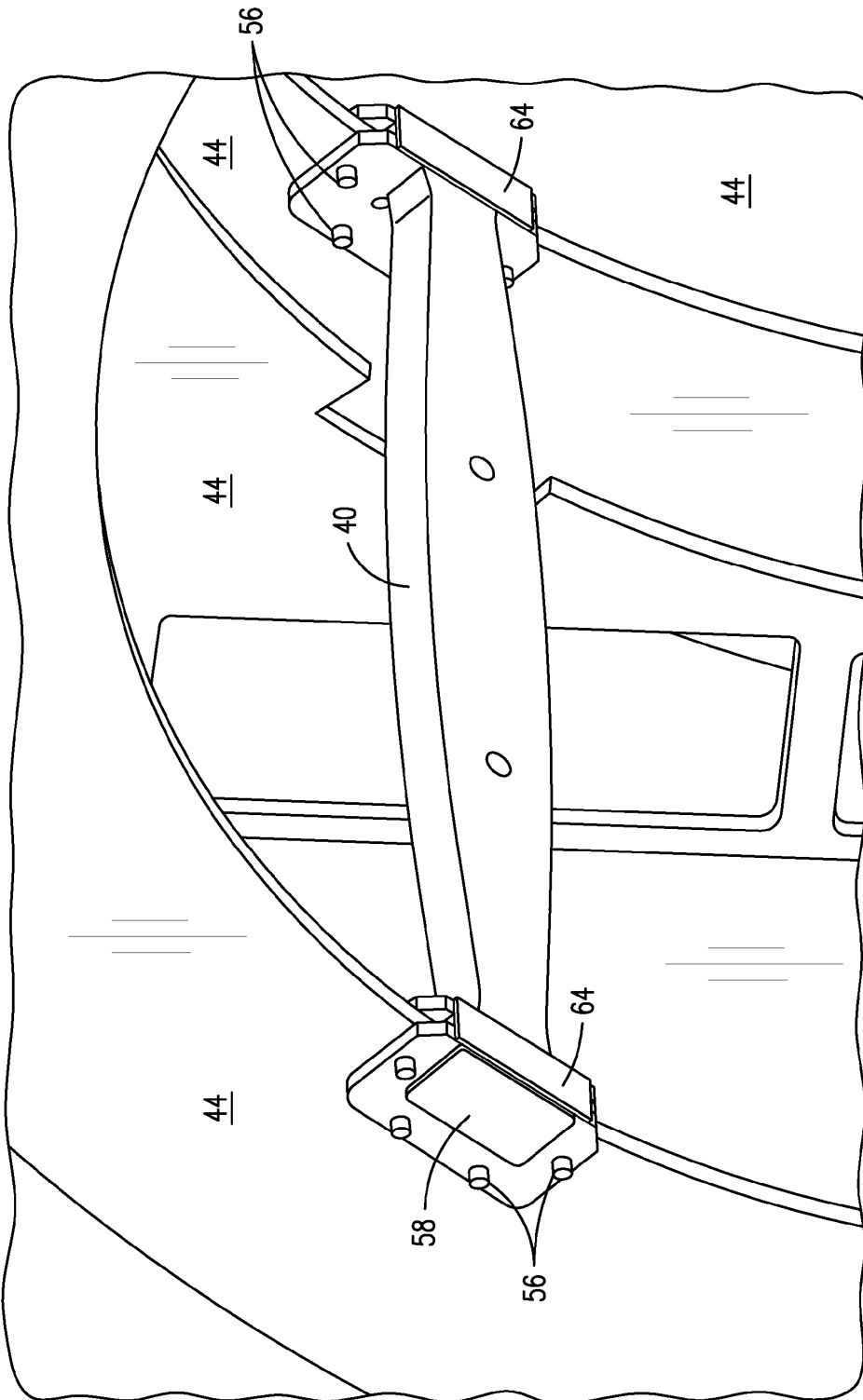


FIG. 3

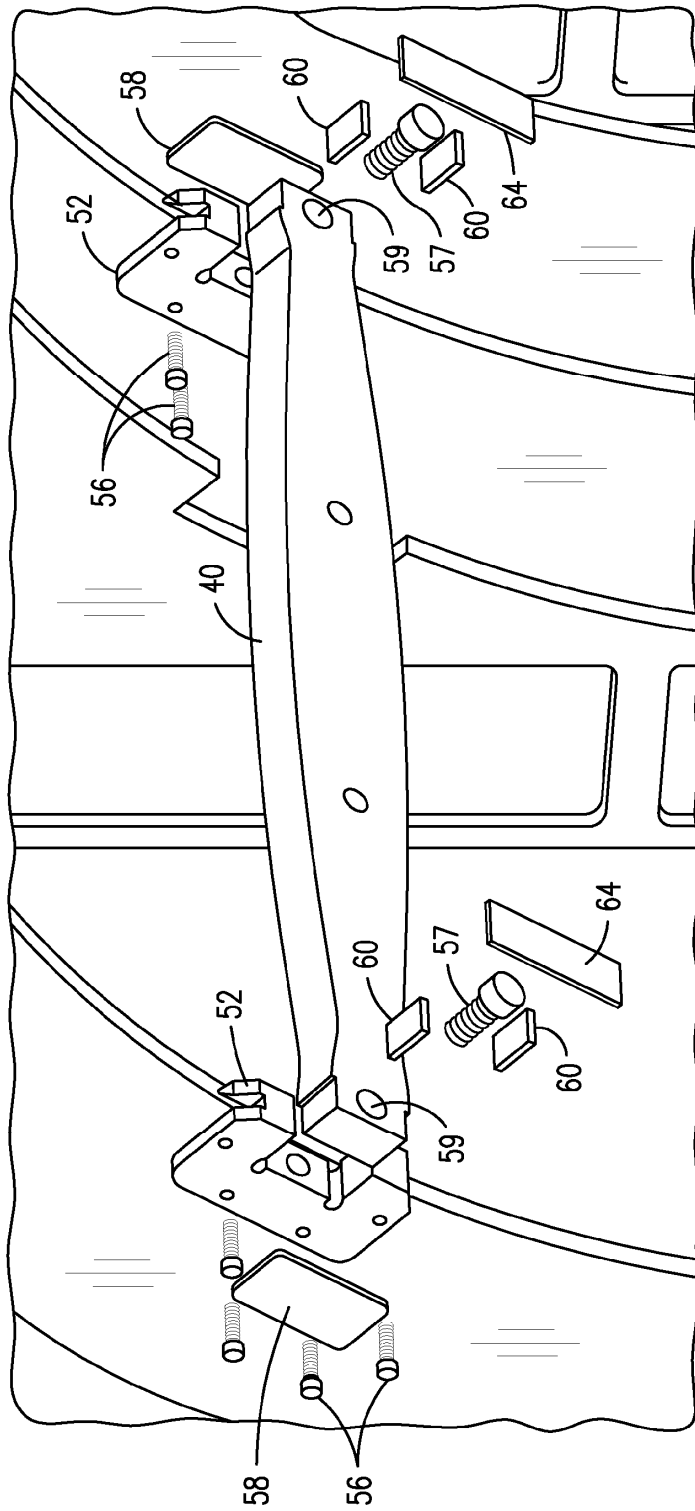


FIG. 4

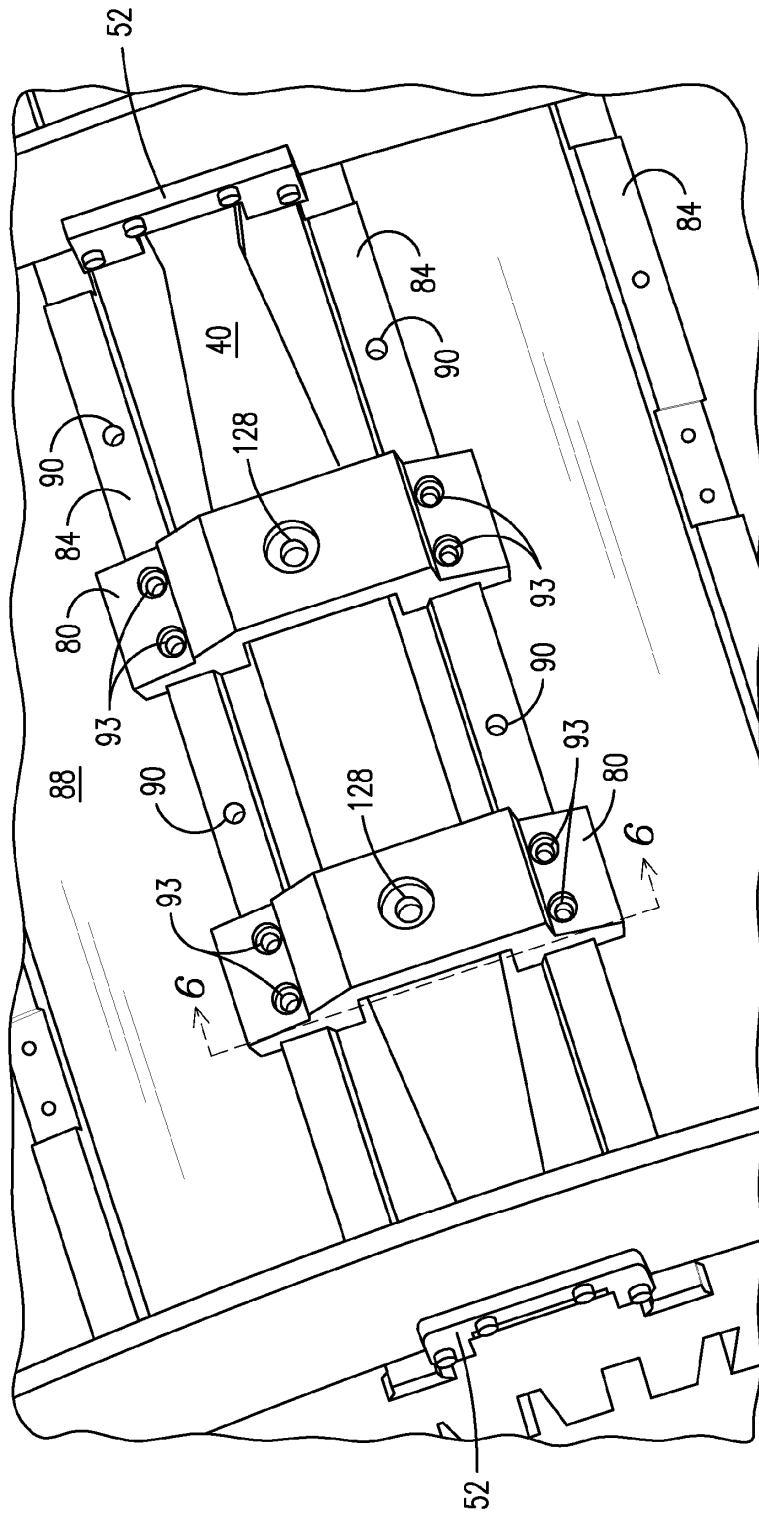


FIG. 5

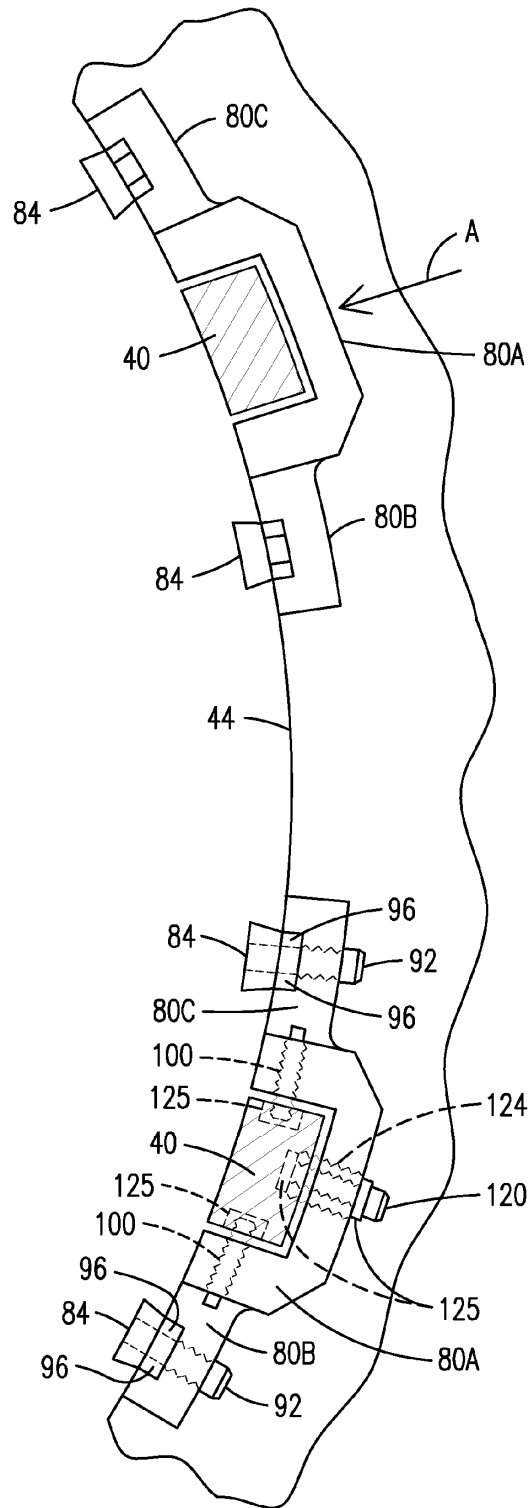


FIG. 6

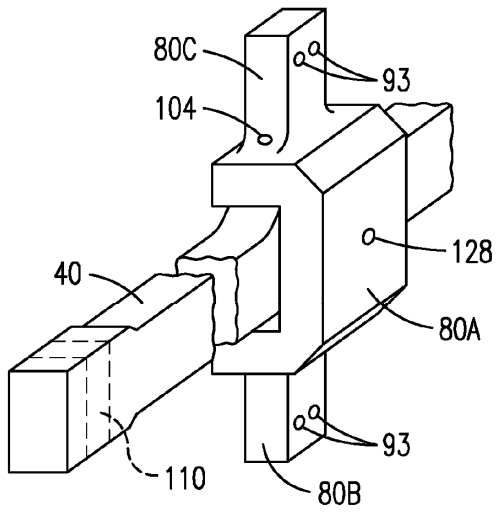


FIG. 7

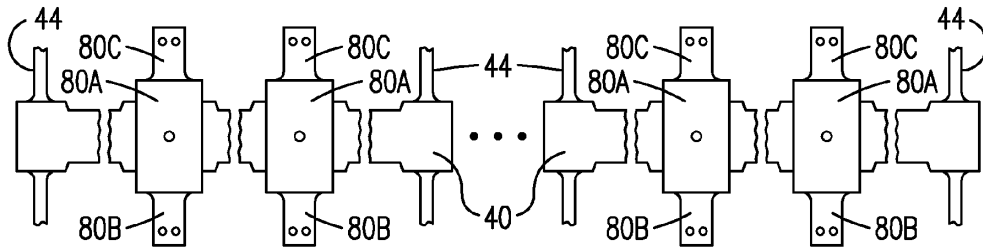


FIG. 8

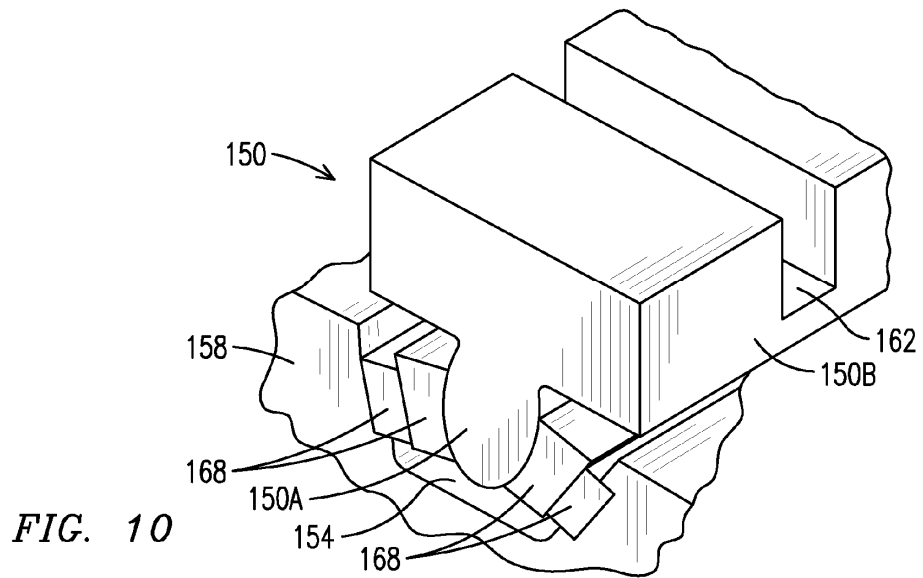


FIG. 10

