

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 837**

51 Int. Cl.:  
**H02K 15/02** (2006.01)  
**H02K 1/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05009098 .4**  
96 Fecha de presentación: **26.04.2005**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1592110**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.11.2005**

54 Título: **ENSAMBLAJE HORIZONTAL DE NÚCLEO DE ESTATOR USANDO UNA ESTRUCTURA DE RAÍL CENTRAL.**

30 Prioridad:  
**26.04.2004 US 565307 P**  
**07.01.2005 US 31801**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**22.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**22.11.2011**

73 Titular/es:  
**Siemens Energy, Inc.**  
**4400 Alafaya Trail**  
**Orlando, FL 32826-2399 , US**

72 Inventor/es:  
**Bauer, James A.;**  
**Majernik, Thomas M.;**  
**Dailey, George F. y**  
**Sargeant, John Barry**

74 Agente: **Zuazo Araluze, Alexander**

ES 2 368 837 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

Ensamblaje horizontal de núcleo de estator usando una estructura de raíl central.

**5 Referencia cruzada con solicitudes relacionadas**

Esta invención reivindica prioridad de la solicitud provisional estadounidense 60/565.307 titulada *Methods and Apparatuses for Assembling Generator Stator Cores*, que se incorpora al presente documento como referencia. Esta invención está relacionada además con las solicitudes estadounidenses: *Apparatus and Method for the Installation of a Pre-Assembled Stator Core*, de Allen, *et al.*; *Method and Apparatus of the Mounting of and Circumferential Displacement of Radial Forces in a Stator Core Assembly*, de Sargeant *et al.*; *Horizontal Assembly of Stator Core using Keybar Extensions*, de Sargeant *et al.*; todas presentadas con el presente documento.

**15 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a generadores de potencia, y más específicamente a núcleos de estator. Más particularmente, la invención se refiere al ensamblaje horizontal de un núcleo de estator usando una estructura de raíl central que soporta laminaciones y toroides desde el diámetro interno superior para la colocación dentro del marco de estator.

**20 Antecedentes**

El núcleo de estator generador es el componente más grande en el tren de un conjunto generador de turbina. Los núcleos de estator se fabrican generalmente a partir de miles de laminaciones de placas de acero relativamente finas que se apilan, se prensan y se fijan juntas para formar la forma cilíndrica grande del núcleo de estator. La fijación es necesaria para adaptarse a variaciones en el grosor de las laminaciones de placa de acero proporcionadas, denominadas comúnmente coronas. La fijación es necesaria para adaptarse a variaciones en el grosor de las laminaciones de placa de acero proporcionadas, denominadas comúnmente coronas. Laminaciones fijadas de manera inapropiada pueden dar como resultado la vibración de placas durante el funcionamiento del generador, que resultan de impulsos magnéticos o dilatación elíptica del núcleo.

Normalmente, el núcleo de estator se ensambla a partir de placas de acero directamente en el sitio de instalación final. Sin embargo, el gran tamaño del núcleo de estator y la necesidad de una fijación apropiada dan como resultado dificultades en la fabricación del núcleo de estator, incluyendo requisitos de espacio de superficie grande y grúas altas. La fabricación de núcleos de estator mediante los métodos tradicionales da como resultado tiempo requerido de fabricación y otras dificultades de fabricación asociadas. Por ejemplo, si el núcleo se apila directamente en el marco de estator, el marco debe entregarse al sitio antes de que pueda producirse cualquier etapa de fabricación. Adicionalmente, se necesita equipo de prensado de núcleo intermedio para prensar y fijar las placas de acero juntas a longitudes crecientes. Por otro lado, si el núcleo de estator se fabrica en un dispositivo externo, el propio dispositivo externo aumenta los costes de fabricación y requiere espacio de superficie adicional en el sitio y todavía requiere el uso de grúas pesadas.

La patente estadounidense 5.875.540 de Sargeant, supera algunos de los problemas con la técnica anterior ensamblando en primer lugar varias laminaciones en un conjunto distinto, denominado un toroide, y después apilando esos toroides para formar un núcleo de estator. Esto ahorró grandes cantidades de tiempo con respecto al ensamblaje de laminaciones individualmente, y produjo un núcleo de estator con menos fallos.

Cuando se instalan las laminaciones individuales, o el conjunto de laminaciones en un toroide, en un núcleo, se acoplan con lo que se denominan barras de encaje. Las barras de encaje son varias laminaciones en un conjunto diferenciado, denominado toroide, y después apilando esos toroides para formar un núcleo de estator. Esto ahorró grandes cantidades de tiempo con respecto a ensamblar las laminaciones individualmente, y produjo un núcleo de estator con menos fallos.

Cuando se instalan las laminaciones individuales, o el conjunto de laminaciones en un toroide, en un núcleo, se acoplan con lo que se denominan barras de encaje. Las barras de encaje son esencialmente varillas que discurren por la longitud interna del núcleo de estator y proporcionan un punto de enganche para las laminaciones. La figura 1 ilustra un marco de estator que está vacío de cualquier laminación. Las barras 6 de encaje discurren por la longitud interna del marco 2 de estator, y están generalmente unidas al marco mediante anillos 4 de soporte de estator.

La técnica anterior requiere que las laminaciones y los toroides se apilen verticalmente, usando la gravedad para guiar los toroides a su sitio. Esto puede conducir a una redistribución a gran escala e imposición del núcleo de estator y el área circundante durante periodos de tiempo sustanciales. Usando la técnica anterior apilar un núcleo horizontalmente es extremadamente difícil con laminaciones, y casi imposible con toroides debido a su tamaño y variaciones de fabricación. Lo que se necesita es un método y un aparato para apilar laminaciones y toroides horizontalmente.

**Sumario de la invención**

5 Teniendo lo anterior en cuenta, los métodos y aparatos de acuerdo con la presente invención facilitan el apilamiento horizontal de laminaciones y toroides para formar un núcleo de estator. Un generador de núcleo de estator comprende un marco de estator que tiene barras de encaje que discurren axialmente a lo largo del diámetro interno del marco. Se insertan laminaciones dentro del marco de estator, acoplándose con las barras de encaje y apilándose juntas para formar el núcleo de estator. Opcionalmente, algunas laminaciones pueden apilarse previamente para formar haces, denominados toroides, antes de insertarse en el núcleo. Las laminaciones y particularmente los toroides son objetos pesados y difíciles de manejar. Cuando el núcleo se apila verticalmente, puede usarse la gravedad para ayudar a la colocación de las laminaciones. Sin embargo, intentar apilar el núcleo horizontalmente es extremadamente difícil.

15 La presente invención proporciona una estructura de raíl central que soporta laminaciones o toroides desde la parte superior de su diámetro interno. La estructura de raíl central discurre hacia abajo por el centro del marco de estator, y las laminaciones en forma de anillo se llevan hacia abajo por el raíl, acoplándose con las barras de encaje en el marco de estator, a su posición final. La estructura de raíl no sólo ayuda en la colocación de las laminaciones dentro del marco de estator, puede ayudar además en un ajuste más fino de las laminaciones cuando están en su sitio dentro del marco de estator.

20 Estos y otros objetos, características, y ventajas según la presente invención se proporcionan en una realización por un aparato para la colocación horizontal de laminaciones dentro de un marco de estator. Este aparato comprende una estructura de raíl central que discurre hacia abajo aproximadamente en el eje central del marco de estator. Unidos a la estructura de raíl central hay soportes ajustables que sujetan la estructura de raíl central dentro del marco de estator. Se coloca un carro sobre la parte superior de la estructura de raíl central, y puede atravesar al menos una parte de la longitud de la misma. El carro también tiene múltiples soportes de dedo dispuestos sobre su parte superior. Los soportes de dedo corresponden con surcos correspondientes en laminaciones de núcleo de estator, y cuando se colocan laminaciones sobre el carro, huecos en las laminaciones se acoplan con los soportes de dedo en el diámetro interno superior de las laminaciones. Esto permite mover horizontalmente las laminaciones a su sitio dentro del marco de estator.

30 En una realización particular las laminaciones se apilan previamente para formar un toroide. La colocación de las laminaciones o toroides puede realizarse en ambos extremos del marco de estator. Esto permite ensamblar un núcleo de estator desde ambos extremos, aumentando la eficacia del procedimiento de construcción.

35 En otra realización, el carro es una unidad ajustable. Esto permite realizar ajustes de colocación menores en las laminaciones. Esto incluye ajuste lateral y vertical. Además, tener un carro ajustable permite que el aparato compense variaciones en la estructura de raíl central, tales como una depresión central. Preferiblemente, el carro tiene un sistema de frenado, de modo que las laminaciones pueden manipularse más fácilmente una vez que están en posición.

40 **Breve descripción de las figuras**

- La invención se explica con más detalle a modo de ejemplo con referencia a los siguientes dibujos:
- 45 la figura 1 ilustra un marco de estator típico con barras de encaje en el que aún no se ha ensamblado el núcleo de estator.
  - La figura 2 ilustra un ejemplo de agregados de laminación típicos usados con la presente invención.
  - 50 La figura 3 ilustra una estructura de raíl central que ensambla un núcleo de estator según una realización de la presente invención.
  - La figura 4 ilustra un carro que soporta laminaciones según una realización de la presente invención.
  - 55 Las figuras 5-8 ilustran diversas realizaciones de diferentes tipos de soportes de dedo.

**Descripción detallada de la invención**

60 La presente invención comprende un método y aparato para apilar laminaciones y toroides horizontalmente configurando una estructura de raíl central dentro del marco de núcleo de estator que soporta laminaciones y toroides mediante su diámetro interno, permitiéndoles deslizarse a su posición. Los núcleos de estator tienden a apilarse verticalmente, usando la gravedad para guiar las laminaciones a su sitio. Sin embargo, con frecuencia surge la necesidad de apilar el núcleo horizontalmente. Por ejemplo, los generadores existentes con frecuencia necesitan que se replacen sus núcleos. Esto crea problemas, ya que el apilamiento de laminaciones individuales requiere mucho tiempo, mientras que apilar toroides horizontalmente es casi imposible debido a su tamaño y variaciones de fabricación.

Una tendencia en el apilamiento de las laminaciones ha sido compilar en primer lugar las laminaciones para formar toroides antes de montarlos sobre las barras de encaje. Sin embargo, cuando se intenta apilar horizontalmente, cuanto mayores son los conjuntos de laminaciones agregados, más difícil es trabajar con los mismos. La presente invención alivia esto proporcionando un método y aparato para ayudar en el apilamiento horizontal de laminaciones. La presente invención puede usarse con conjuntos de laminaciones agregados, así como con grandes agregados denominados toroides.

Un generador de núcleo de estator comprende un marco de estator que tiene barras de encaje que discurren axialmente a lo largo del diámetro interno del marco. Un ejemplo de un marco de estator típico se muestra en la figura 1. Se insertan laminaciones dentro del marco de estator, acoplándose con las barras de encaje y se apilan juntas para formar el núcleo de estator. Tal como se muestra en la figura 2, pueden ensamblarse laminaciones para formar estructuras de tipo anillo que tienen surcos a lo largo de su periferia para acoplarse con barras de encaje. Tal como se usa en el presente documento los términos laminaciones y toroides se usan de manera intercambiable para describir agregados de laminaciones en forma parcialmente ensamblada, ya estén los agregados en forma de varilla, forma de toroide, forma de anillo o ensamblajes parciales de las formas de los mismos. Las laminaciones tienen grandes orificios centrales y una serie de huecos de tipo dedo más pequeños que se extienden radialmente desde el orificio central. Alineando una estructura de raíl central para pasar a través de este orificio central, las laminaciones pueden soportarse por la parte superior de su diámetro interno.

La figura 3 ilustra una realización de la estructura de raíl central. Una estructura de raíl central discurre a través del centro de un núcleo de estator parcialmente ensamblado. El núcleo de estator se instalará normalmente dentro de una estructura de soporte, denominada marco de estator (no mostrada). Se colocan laminaciones sobre un carro que descansa sobre la estructura de raíl central. Soportes de dedo en el carro se acoplan con huecos en el diámetro interno superior de las laminaciones. Entonces se desliza el carro que lleva las laminaciones a lo largo de la estructura de raíl central y a su posición dentro del marco de estator.

La estructura de raíl central puede sujetarse en su posición mediante una variedad de técnicas. Por ejemplo, la estructura de raíl central puede anclarse a un extremo mediante un recipiente de transporte que se usa para transportar laminaciones y toroides al marco de estator. Otras técnicas incluyen, pero no se limitan a, poleas de cables, bloques y patas de soporte. La figura 3 ilustra un ejemplo de patas de soporte. Las patas de soporte se colocan intermitentemente a lo largo de la estructura de raíl central. En esta realización, las patas de soporte se amarran al suelo. Sin embargo, en otras realizaciones, los soportes pueden usar el marco de estator, las paredes, el techo u otra estructura. Ya que la mayoría de las formas de soporte bloquearán el deslizamiento de laminaciones a su posición, habitualmente será necesario tener soportes ajustables que puedan retirarse o bien parcialmente o bien totalmente de la estructura de raíl central. A medida que las laminaciones se mueven más allá de los puntos de los que se retiraron los soportes, entonces pueden volver a fijarse los soportes.

La estructura de raíl central puede usarse junto con otros mecanismos de soporte. En tales realizaciones, la estructura de raíl central puede usarse más como mecanismo de guiado que como mecanismo de soporte.

En otra realización, el propio soporte de raíl central es móvil. Esto puede lograrse mediante una variedad de técnicas, tales como soportes que terminan en ruedas, raíles o estructuras similares. Esta realización proporciona dos formas de movimiento lateral, el propio soporte de raíl central, y el carro dispuesto sobre la parte superior del soporte de raíl central. En una realización relacionada, el carro está fijo en relación con la estructura de raíl central, y la propia estructura de raíl central se mueve, llevando el carro y las laminaciones soportadas con la misma.

Haciendo referencia a la figura 4, se ilustra una vista de cerca de una realización de la presente invención. Un carro descansa sobre una estructura de raíl central, soportando un agregado de laminación. En esta realización, el carro comprende dos bases de rueda separadas que sujetan el resto de la estructura de carro. En realizaciones relacionadas puede haber sólo una estructura de base de rueda individual, o dos bases de rueda separadas que soportan dos estructuras de carro independientes. El carro comprende además un asiento sobre el cual están dispuestos soportes de dedo que se acoplan con surcos en el diámetro interno superior de la laminación.

En esta realización, el carro comprende además niveladores ajustables que permiten ajustes adicionales a las laminaciones. Estos ajustes adicionales pueden desplazar las laminaciones en una variedad de orientaciones diferentes según sea necesario para colocar apropiadamente y alinear las laminaciones. Un tipo de ajuste que puede ser necesario es para compensar el combado en la estructura de raíl central.

Los soportes de dedo pueden tener una variedad de realizaciones diferentes, algunas de las cuales se ilustran en las figuras 5-8. En la figura 5, se ilustran soportes de dedo que proporcionarán un ajuste completo en huecos de laminación correspondientes. También puede aplicarse amortiguación a los soportes de dedo. Esto puede realizarse para aumentar la completitud del ajuste y/o para proporcionar una mayor protección a la maquinaria.

La figura 6 ilustra soportes de dedo más cortos, mientras que la figura 7 ilustra soportes de dedo que son

cónicos. La conicidad y los dedos más cortos permiten una colocación superior más fácil de laminaciones sobre el carro. La figura 8 ilustra un ejemplo de soportes 38 de dedo que tienen una amplia separación.

5 En algunas realizaciones el asiento no tendrá ningún soporte de dedo en absoluto. El asiento puede adaptarse diseñarse con un borde, o reborde que proporciona alineamiento con una laminación, o puede ser una suave curvatura que sujeta la laminación en su sitio mediante gravedad.

10 La solicitud de patente estadounidense Horizontal Assembly of Stator Core using Keybar Extensions, de Sargeant *et al*, proporciona un método y aparato para el apilamiento horizontal de laminaciones y toroides usando extensiones de barra de encaje. En una realización, la presente invención usa múltiples extensiones de barra de encaje para ayudar a soportar una(s) laminación/laminaciones a medida que se coloca(n) dentro del marco de estator. En una realización relacionada, las extensiones de barra de encaje se usan para soportar la estructura de raíl central.

15 En una realización la presente invención proporciona un aparato para la colocación horizontal de laminaciones dentro de un marco de estator. Este aparato comprende una estructura de raíl central que discurre hacia abajo aproximadamente en el eje central del marco de estator. Unidos a la estructura de raíl central hay soportes ajustables que sujetan la estructura de raíl central dentro del marco de estator. Un carro está colocado sobre la parte superior de la estructura de raíl central, y puede atravesar al menos una parte de la longitud de la misma. El carro tiene un asiento dispuesto sobre la parte superior del mismo. El propio asiento está diseñado para complementar el diámetro interno superior de laminaciones de núcleo de estator. Pueden colocarse además soportes de dedo sobre la parte superior del asiento. Los soportes de dedo corresponden con surcos correspondientes en laminaciones de núcleo de estator, y cuando se coloca una laminación sobre el carro, huecos en la laminación se acoplan con los soportes de dedo sobre el diámetro interno superior de las laminaciones. Esto permite mover horizontalmente las laminaciones a su sitio dentro del marco de estator.

25 En una realización particular las laminaciones son múltiples laminaciones que se apilan previamente para formar un toroide. La colocación de las laminaciones o toroides puede realizarse en ambos extremos del marco de estator. Esto permite ensamblar un núcleo de estator desde ambos extremos, aumentando la eficacia del procedimiento de construcción.

30 En otra particular realización, se coloca un segundo carro sobre la estructura de raíl central. Dependiendo de la necesidad y el diseño de la estructura de raíl, el segundo carro puede colocarse o bien junto al primer carro, o bien en alineamiento con el mismo, es decir enfrente o detrás del primer carro. Cuando los carros se colocan uno al lado del otro, ambos pueden llevar el mismo agregado de laminación a su posición. Esto puede reducir el número de soportes de dedo requeridos para cada carro, y en esta configuración, puede proporcionarse tan sólo un soporte de dedo para cada carro. Cuando los carros se colocan en alineamiento entre sí, pueden usarse o bien para mover la misma laminación a su posición, o bien pueden colocar laminaciones independientemente. Pueden usarse dos carros en alineamiento juntos cuando las laminaciones son más gruesas, tal como cuando está colocándose un toroide. Cuando los dos carros llevan independientemente laminaciones, pueden funcionar ambos en el mismo lado del marco de estator, o en lados opuestos.

40 En otra realización, el carro es una unidad ajustable. Esto permite realizar ajustes de colocación menores en las laminaciones. Esto incluye ajuste lateral y vertical. Además, tener un carro ajustable permite que el aparato compense variaciones en la estructura de raíl central, tales como una depresión central. Preferiblemente, el carro tiene un sistema de frenado, de modo que las laminaciones pueden manipularse más fácilmente una vez que están en su posición.

45 Todavía en otra realización, se proporciona amortiguación en los soportes de dedo. Esta amortiguación no sólo proporciona protección para la maquinaria, sino que también puede ser útil cuando hay presentes variaciones en las laminaciones.

50 En otra realización, la presente invención proporciona un método para la colocación horizontal de laminaciones dentro de un marco de estator. Este método comprende instalar una estructura de raíl central sustancialmente a lo largo del eje central del marco de estator, en el que la estructura de raíl central se soporta por múltiples soportes ajustables. Pueden ajustarse o retirarse segmentos o partes de estos soportes ajustables cuando resulta necesario para pasar laminaciones a lo largo del raíl. El raíl sujeta al menos un carro y el carro puede atravesar al menos una parte de la longitud de la estructura de raíl central. Múltiples soportes de dedo están dispuestos sobre la parte superior del carro y se colocan laminaciones sobre los mismos. Los soportes de dedo sujetan las laminaciones desde la parte superior de su diámetro interno. Entonces las laminaciones se deslizan a lo largo del raíl a su posición dentro del marco de estator.

55 El método puede usarse con una laminación individual, múltiples laminaciones, o múltiples laminaciones previamente apiladas para formar toroides. Entonces puede repetirse el método según sea necesario hasta que el núcleo de estator esté completo.

60 En una realización particular se usan dos carros en el raíl uno al lado del otro. En otra realización, se usan dos

carros en extremos opuestos del marco de estator, y el núcleo de estator puede ensamblarse desde ambos extremos al mismo tiempo.

5 La estructura de raíl central, o raíl, tal como se usa en el presente documento se refiere a cualquier estructura de soporte central. El elemento de transporte real de la estructura puede funcionar como un sistema de raíl tradicional, o puede usar ruedas, cojinetes de bolas, imanes y otros mecanismos conocidos en la técnica.

10 Aunque se han descrito en detalle realizaciones específicas de la invención, los expertos en la técnica apreciarán que pueden desarrollarse diversas modificaciones y alternativas a esos detalles a la vista de las enseñanzas globales de la descripción. Por consiguiente, se pretende que las disposiciones particulares dadas a conocer sean únicamente ilustrativas y no limitativas en cuanto al alcance de las invenciones. Son posibles modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato para la colocación horizontal de laminaciones (10) dentro de un marco (2) de estator, que comprende:
 

5 una estructura (34) de raíl central que discurre hacia abajo aproximadamente en el eje central de dicho marco (2) de estator;

10 soportes ajustables que sujetan dicha estructura (34) de raíl central dentro de dicho marco (2) de estator;

un carro (36) que puede atravesar al menos una parte de la longitud de dicha estructura (34) de raíl central; y

15 un asiento (42) dispuesto sobre la parte superior de dicho carro (36);

en el que dicho asiento (42) está diseñado para complementar un diámetro interno superior de laminaciones (10) de núcleo de estator;

20 en el que dicho asiento (42) comprende soportes (38) de dedo dispuestos en el mismo, en el que dichos soportes (38) de dedo corresponden con surcos (12) correspondientes en laminaciones (10) de núcleo de estator;

25 en el que la colocación de una laminación (10) sobre dicho carro (36) acopla dicho asiento (42) en el diámetro interno superior de dicha laminación (10) y permite mover horizontalmente dicha laminación (10) a su sitio dentro de dicho marco (2) de estator.
2. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicha laminación (10) es un toroide previamente apilado.
3. Aparato según la reivindicación 1, en el que se coloca un segundo carro (36) sobre dicha estructura (34) de raíl central.
4. Aparato según la reivindicación 3, en el que dicho segundo carro (36) funciona junto con dicho carro (36), de tal manera que tanto dicho carro (36) como dicho segundo carro (36) juntos mueven laminaciones (10) a lo largo de dicha estructura (34) de raíl central.
5. Aparato según la reivindicación 3, en el que dicho segundo carro (36) funciona en un extremo opuesto de dicha estructura (34) de raíl central de dicho carro (36), de tal manera que dicho carro (36) y dicho segundo carro (36) mueven laminaciones (10) separadas en dicho marco (2) de estator, mediante lo cual se ensambla un núcleo de estator desde ambos extremos.
6. Aparato según la reivindicación 1, en el que la colocación de dichas laminaciones (10) se realiza desde ambos extremos de dicho marco (2) de estator.
7. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicho carro (36) es ajustable, mediante lo cual se realizan ajustes de colocación menores en dichas laminaciones (10) ajustando dicho carro (36).
8. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicho carro (36) comprende además una estructura de frenado.
9. Aparato según la reivindicación 1, en el que 2-5 de dichos soportes (38) de dedo están dispuestos en dicho asiento (42).
10. Aparato según la reivindicación 1, en el que se proporciona amortiguación sobre dichos soportes (38) de dedo.
11. Método para la colocación horizontal de laminaciones (10) dentro de un marco (2) de estator, que comprende:
 

60 instalar una estructura (34) de raíl central sustancialmente a lo largo del eje central de dicho marco (2) de estator, en el que dicha estructura (34) de raíl central está soportada dentro de dicho marco (2) de estator por una pluralidad de soportes (38) ajustables;

añadir al menos un carro (36) a dicha estructura (34) de raíl central, en el que dicho carro (36) puede atravesar al menos una parte de la longitud de dicha estructura (34) de raíl central, y en el que un asiento (42) que comprende una pluralidad de soportes (38) de dedo está dispuesto sobre la parte superior de dicho carro (36);

65

colocar al menos una laminación (10) sobre dicho carro (36) de tal manera que dichos soportes (38) de dedo se acoplan con surcos (12) en el diámetro interno superior de dicha laminación (10); y

5 deslizar horizontalmente dicha laminación (10) sobre dicho carro (36) a lo largo de dicha estructura (34) de raíl central a su posición dentro de dicho marco (2) de estator.

12. Método según la reivindicación 11, repitiéndose el método para al menos una segunda laminación (10).

10 13. Método según la reivindicación 11, en el que dicha laminación (10) es un toroide previamente apilado.

14. Método según la reivindicación 11, en el que dicho carro (36) comprende dos carros (36) que se usan uno al lado del otro.

15 15. Método según la reivindicación 11, en el que dicho carro (36) comprende dos carros (36) que se usan en extremos opuestos de dicho marco (2) de estator, mediante lo cual se insertan laminaciones (10) en dicho marco (2) de estator desde ambos extremos.

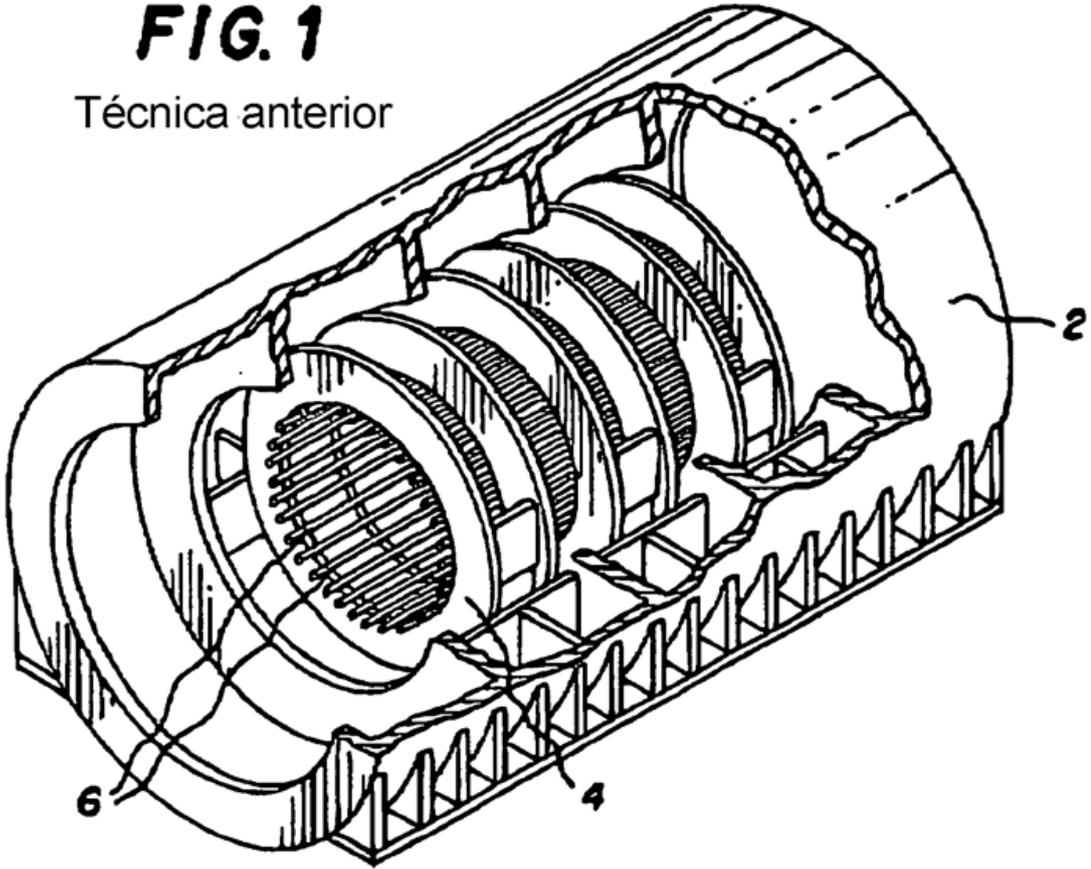
20 16. Método según la reivindicación 11, en el que dicha pluralidad de soportes de dedo consiste en 2-5 soportes (38) de dedo.

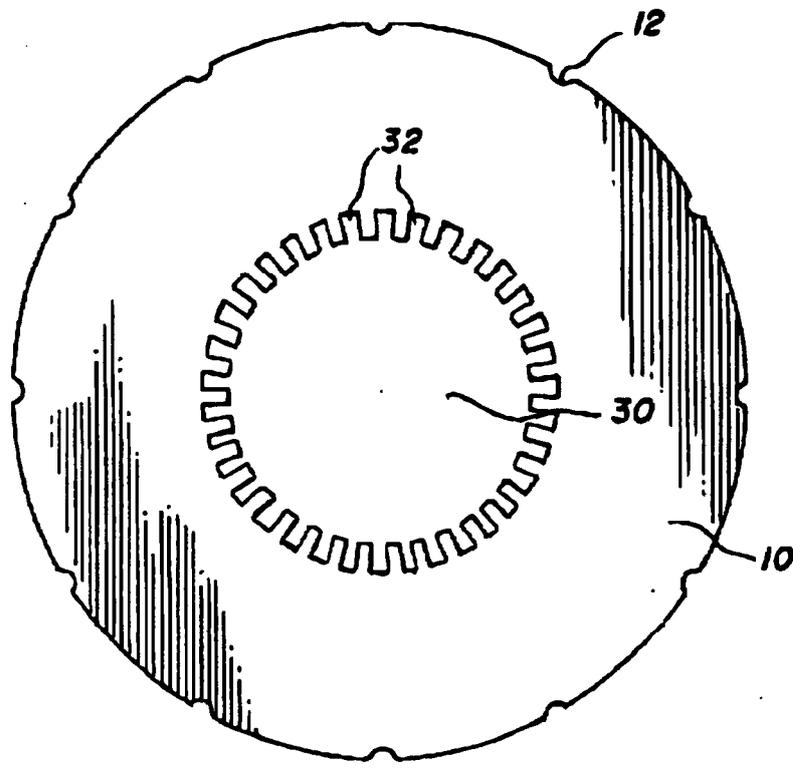
17. Método según la reivindicación 11, en el que dicho carro (36) es ajustable.

25 18. Método según la reivindicación 11, en el que al menos una parte de dichos soportes (38) ajustables se ajustan para permitir deslizar dicha laminación (10) a su posición; en el que la colocación de dicha laminación (10) sobre dicho carro (36) se repite para una pluralidad de laminaciones (10), y en el que la repetición de la colocación de dicha laminación (10) sobre dicho carro (36) se realiza en ambos extremos de dicho marco (2) de estator.

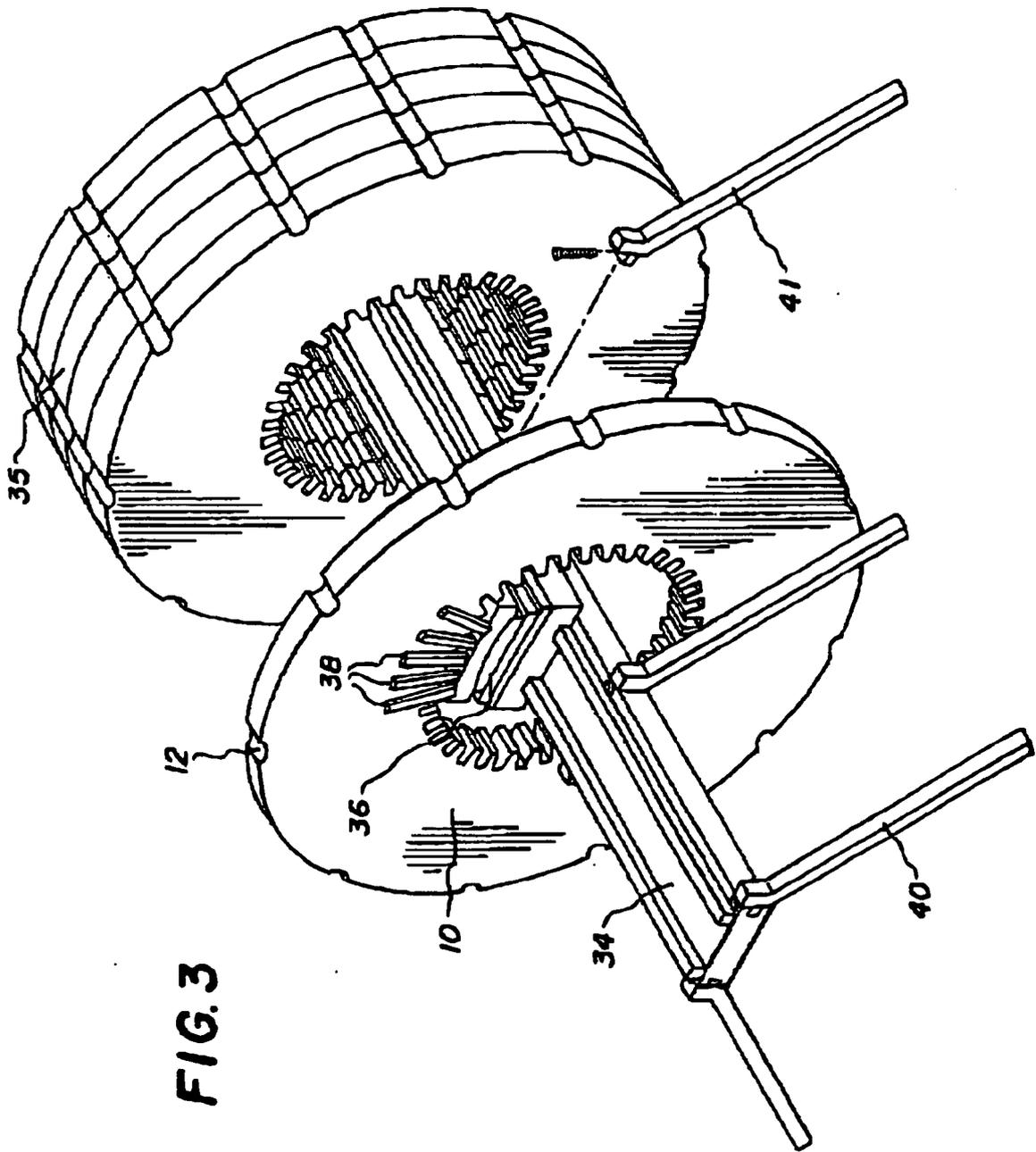
**FIG. 1**

Técnica anterior

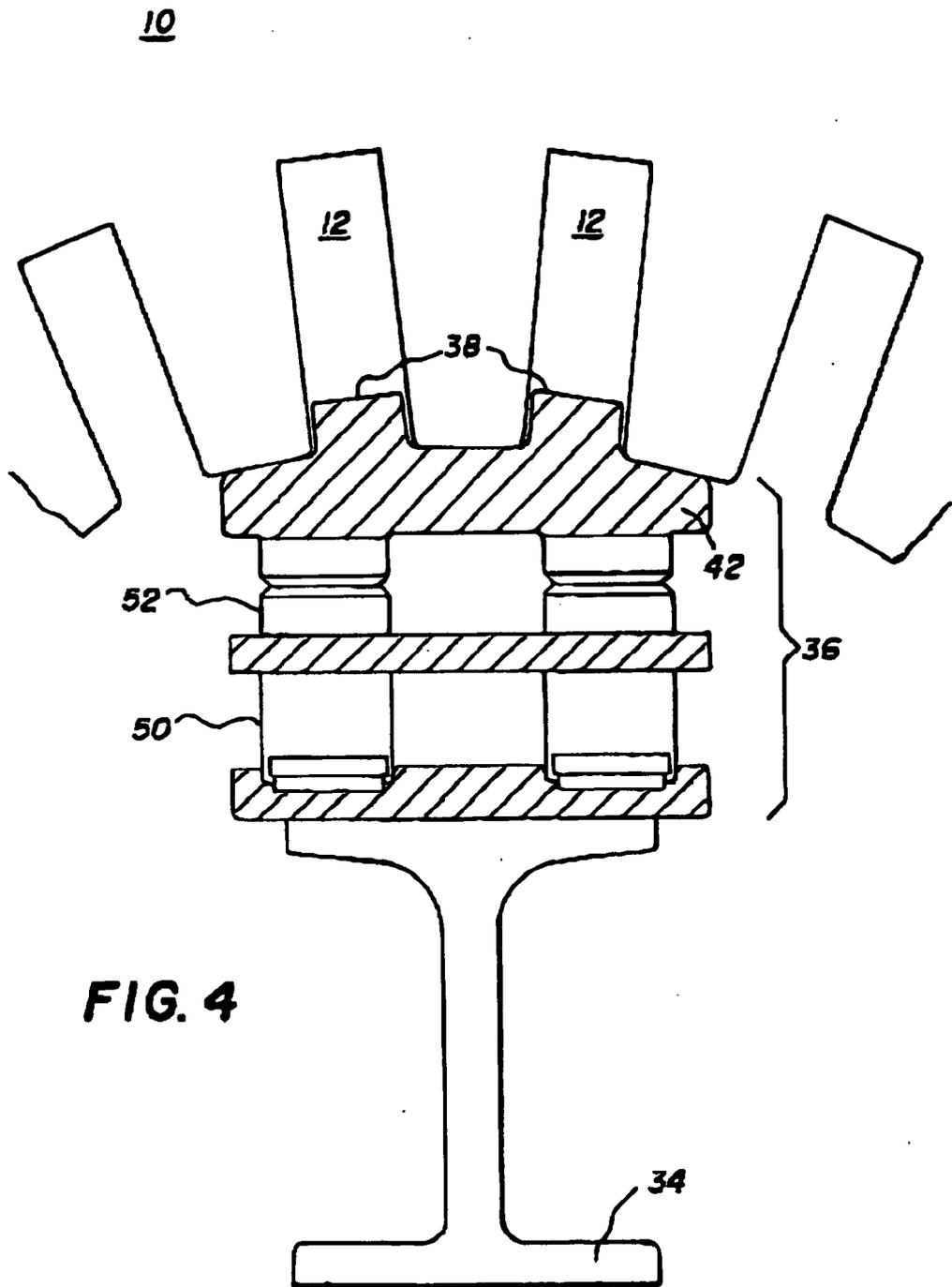


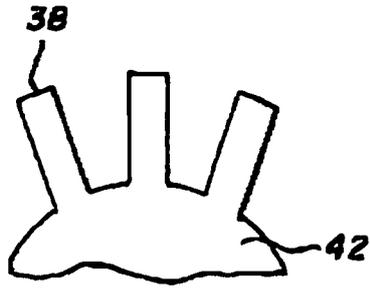


**FIG. 2**

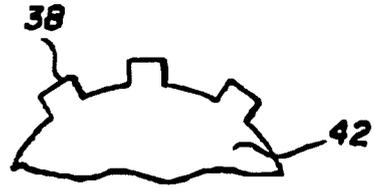


**FIG. 3**

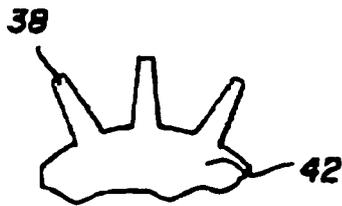




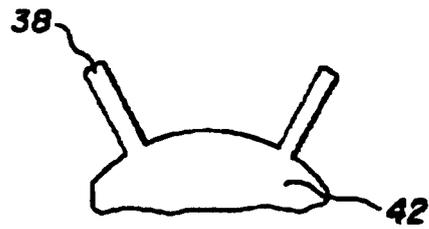
**FIG. 5**



**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 8**