

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 758 836**

51 Int. Cl.:

H02K 1/18

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.03.2010 PCT/FR2010/050528**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.09.2010 WO10109132**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.03.2010 E 10716573 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2019 EP 2412076**

54 Título: **Estator de una máquina eléctrica rotativa**

30 Prioridad:

24.03.2009 FR 0951889

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

06.05.2020

73 Titular/es:

**JEUMONT ELECTRIC (100.0%)
367, rue de l'Industrie
59460 Jeumont, FR**

72 Inventor/es:

**LIENARD, JEAN CLAUDE;
AMMAR, BRAHIM y
LEGOIX, GUY**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 758 836 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

Estator de una máquina eléctrica rotativa

La invención presente se refiere al campo de las máquinas eléctricas rotativas que tienen un conjunto de estator y un conjunto de rotor, el conjunto de rotor gira con respecto al conjunto de estator alrededor de un eje de giro.

5 Más particularmente, la invención presente se refiere a un estator de una máquina eléctrica de potencia media o alta.

En términos generales, estator significa el conjunto fijo de la máquina eléctrica formado por un alojamiento y un circuito magnético devanado.

10 El circuito magnético está formado por láminas magnéticas apiladas y mantenidas presionadas por una armadura formada por dos placas interconectadas por pernos o por placas soldadas, el conjunto forma una jaula que es dispuesta en el alojamiento.

Un devanado, formado por varias bobinas de cobre aisladas es introducido a continuación en ranuras formadas por la pila de láminas magnéticas, el devanado de la jaula forma de esta manera el devanado del estator.

En general, el alojamiento de una máquina eléctrica de potencia media o alta es una estructura soldada hecha de láminas de acero adaptadas a la protección y canalización del aire de refrigeración de la máquina eléctrica.

15 El alojamiento está formado por un conjunto de pestañas de láminas gruesas, del orden de 30 a 40 mm, conectadas por láminas que constituyen la envoltura exterior, pudiendo ser fijado el alojamiento mediante pernos o varillas de gran rigidez mecánica.

El alojamiento tiene además planchas horizontales que sirven como placas de fijación del alojamiento al suelo, o una brida para montar el alojamiento a lo largo de un eje vertical.

20 La envuelta exterior del alojamiento tiene aberturas para la entrada y salida del fluido refrigerante y está diseñada para recibir una o más cajas de terminales.

El alojamiento tiene en general una forma paralelepípedica y sus extremos están cerrados por pestañas de extremo que dan soporte al conjunto del rotor.

25 Se conocen estatores de máquina rotativa eléctrica en los que la introducción de la jaula en el alojamiento se realiza mediante el paso de la jaula a través de los huecos situados en las pestañas de los extremos del alojamiento, el alojamiento está situado a lo largo de un eje vertical.

Sin embargo, la instalación y el posicionamiento de la jaula en este tipo de alojamiento son operaciones que requieren etapas de manipulación importantes y la realización de una soldadura compleja entre la jaula y el alojamiento, en especial las etapas de dar la vuelta al conjunto de estator para acabar la soldadura.

30 Además, el posicionamiento vertical del alojamiento requiere una altura de puente elevada, especialmente en el caso del montaje de máquinas eléctricas de gran longitud.

35 Para superar estos complejos problemas de montaje, se han desarrollado estatores cuyos alojamientos están formados por una envoltura que tiene varios elementos: una primera parte inferior cubierta por una tapa superior para permitir la introducción de la jaula en el alojamiento dispuesto horizontalmente en la parte inferior. En general, la parte inferior es de 2 a 3 veces más gruesa que la cubierta superior para dar soporte al rotor.

En este tipo de estator, el alojamiento está dispuesto horizontalmente y la introducción de la jaula se realiza por la cara superior de la parte inferior, antes de la disponer la tapa en su sitio.

40 Realizaciones ejemplares se dan en las patentes de los E.E. U.U. US3064152, US6346760, US4015155. Sin embargo, este tipo de montaje origina diseños de alojamientos complejos formados por varios elementos y jaulas, y además requiere una operación de ajuste de posicionamiento horizontal de la jaula cuando es dispuesta en su sitio en el alojamiento.

De hecho, la conexión entre la jaula y el alojamiento se realiza en general atornillando y/o soldando placas, que es necesario haber soldado previamente al bastidor de la jaula y apoyar sobre los soportes de fijación en el suelo del alojamiento.

45 Para superar este inconveniente, la patente de los E.E. U.U. US3114061 propone el uso de una base de soporte en el alojamiento para disponer la jaula con mayor facilidad. Sin embargo, con este tipo de montaje, se ha demostrado que la inmovilidad de la jaula no está asegurada durante la transmisión de un par importante.

En este contexto, la invención tiene como objetivo superar estos inconvenientes al proponer un estator de máquina eléctrica de diseño simple y económico que permite el montaje rápido de la jaula en el alojamiento del estator, evitando

al mismo tiempo un ajuste para centrar la jaula en el alojamiento y asegurar la inmovilidad total de la jaula, en particular cuando gira durante el funcionamiento.

Con este fin, la invención propone un estator de una máquina eléctrica rotativa según la reivindicación 1.

5 Gracias a la invención, es posible poner en su sitio y situar la jaula en el alojamiento fácilmente, evitando al mismo tiempo una manipulación importante y una operación de centrado de la jaula en el alojamiento.

El estator, según la invención, permite el centrado de la jaula durante la operación de instalación de la jaula en el alojamiento y sin un paso de ajuste adicional. El centrado de la jaula se realiza mediante formas semicirculares complementarias de las placas de la jaula y las pestañas intermedias del alojamiento.

10 El estator, según la invención, propone también un alojamiento de diseño simple formado por un único elemento que da soporte a la jaula, así como a un sistema de refrigeración.

El estator de una máquina rotativa eléctrica según la invención puede tener además una o más de las características siguientes, consideradas individualmente o en cualquier combinación técnicamente posible:

el cajón tiene medios para dar rigidez a dicho cajón;

15 dichos medios están formados por un pliegue doble de material o por una sección con forma de U, a la altura de la parte superior de las paredes laterales;

dichos medios para dar rigidez a dicho cajón dan soporte a un sistema de refrigeración de dicho estator;

dicho alojamiento tiene un bastidor que puede dar rigidez a dicho alojamiento;

dicho bastidor tiene medios para dar rigidez a dicho bastidor formado por un perfil con forma de U;

dicha parte superior de dichas placas es de forma rectangular;

20 dicho alojamiento tiene al menos dos pestañas intermedias y dicha jaula tiene al menos dos pestañas laterales.

Otras características y ventajas de la invención surgirán más claramente de la descripción que se ofrece a continuación, de manera indicativa y de ninguna manera limitadora, con referencia a las Figuras adjuntas, entre las que:

25 La Figura 1 es una vista en perspectiva en despiece ordenado que ilustra un alojamiento de estator de una máquina eléctrica según la invención;

La Figura 2 es una vista en perspectiva de una jaula de estator de una máquina eléctrica según la invención.

La Figura 3 es una vista en perspectiva antes del montaje del estator formado por el alojamiento ilustrado en la Figura 1 y por la jaula ilustrada en la Figura 2;

30 La Figura 4 es una vista en perspectiva del estator ilustrado en la Figura 3 montado.

En todas las Figuras, los elementos comunes llevan los mismos números de referencia a menos que se especifique lo contrario.

La Figura 1 representa una vista en perspectiva en despiece ordenado de un alojamiento 101 de un estator 100 de una máquina eléctrica según la invención.

35 El alojamiento 101 está formado por un cajón con forma de U 110 que conforma la cubierta exterior del alojamiento 101, limitado en cada extremo por una pestaña de extremo 111, 112.

El cajón 110 está formado por una lámina plegada en U que tiene dos paredes laterales 113, 114 verticales.

El cajón 110 tiene recortes en las cuatro esquinas de su parte inferior, para formar las aberturas 116.

40 El extremo 120, de las partes superiores de las paredes laterales 113, 114, tiene un remate de material formado por un pliegue doble con forma de U dirigido hacia el exterior del alojamiento 101.

El pliegue doble en U permite en particular dar rigidez a las partes superiores de las paredes laterales 113, 114 del alojamiento 101 sin obstaculizar la introducción de una jaula 103 por la parte superior del alojamiento 101, el eje del alojamiento está dispuesto horizontalmente.

Las pestañas de extremo 111, 112 bordean los extremos del cajón 110 y tienen aberturas circulares 118 adaptadas a la introducción y soporte de un rotor (no mostrado) por medio de apoyos (no mostrados) enterizos con las pestaña de extremo 111, 112.

Las pestañas de extremo están fijadas al cajón 110 mediante soldadura.

- 5 El alojamiento 101 tiene además en su parte inferior orejetas de fijación formadas por planchas horizontales 119 y por láminas plegadas 121, las planchas 119 tienen agujeros para fijar el alojamiento 101 al suelo.

Las planchas 119 están dispuestas de manera que son introducidas en las aberturas 116 del cajón 110 durante el montaje de las pestañas de extremo 111, 112 en el cajón 110 mediante soldadura; las planchas 119 están soldadas a las pestañas de extremo 111, 112 y al cajón 110.

- 10 El alojamiento 101 tiene además dos pestañas intermedias 117, de forma semicircular, dispuestas paralelamente a las pestañas de extremo 111, 112 a una distancia sustancialmente equivalente a la longitud de las planchas 119, las pestañas intermedias 117 están fijadas por soldadura a las planchas 119 y al cajón 110.

Las paredes exteriores de las pestañas intermedias 117 están unidas mediante soldadura a las paredes laterales 113, 114 del cajón 110, para contribuir a la rigidez del alojamiento 101.

- 15 De esta manera, las pestañas intermedias 117 forman en el alojamiento 101 una base adaptada para recibir y disponer una jaula 103 de máquina eléctrica rotativa.

La Figura 2 es una vista en perspectiva de la jaula 103 del estator 100 de una máquina eléctrica según la invención.

La jaula 103 tiene un circuito magnético de estator 130 formado por una pila de láminas magnéticas dispuestas entre dos placas 137, 138 interconectadas por una pluralidad de varillas 133.

- 20 Las varillas 133 son de forma rectilínea, de eje longitudinal paralelo al eje de giro del rotor, y mantienen las placas 137, 138 para que mantengan la pila de láminas magnéticas en compresión axial.

La pila tiene una sucesión de paquetes de láminas magnéticas 134 separadas por respiraderos de ventilación. Cada uno de los paquetes está formado por una pluralidad de láminas de acero magnéticas idénticas contiguas.

- 25 Cada lámina magnética está hecha por corte y tiene, en su lado radial interior, ranuras 135 formadas entre los dientes 136, las ranuras 135 están configuradas para recibir el devanado del estator (no mostrado).

Las placas 137, 138 tienen una parte superior 144 de forma rectangular y una parte inferior 140 de forma semicircular.

Los bordes que unen la parte rectangular superior 144 a la parte semicircular inferior 140 forman dos recodos 139 adaptados para encontrarse cara a cara con las superficies superiores 122 de las pestañas intermedias 117 para separar las zonas de ventilación del estator y evitar los pasos de aire.

- 30 La Figura 3 es una vista en perspectiva antes del montaje del conjunto del estator formado por el alojamiento 101 ilustrado en la Figura 1 y por la jaula 103 ilustrada en la Figura 2.

La Figura 4 es una vista en perspectiva del conjunto del estator después del montaje.

En las Figuras 3 y 4, la jaula 103 está representada con el devanado del estator esquematizado.

La jaula 103 en posición horizontal es montada por la cara superior del cajón 101 sin la tapa.

- 35 Se entiende por posición horizontal de la jaula, una posición en la que el eje de revolución del estator está dispuesto de manera sustancialmente horizontal.

El posicionamiento de la jaula 103 en el alojamiento 101 es realizado mediante la disposición en su sitio de la parte inferior 140 de las placas 137, 138 en las pestañas intermedias 117. Se proporciona la forma semicircular de la parte inferior 140 de las placas 137, 138 para conjugar la forma semicircular de las pestañas intermedias 117, de manera que la forma semicircular de las placas 137, 138 sea complementaria a la forma semicircular de las pestañas intermedias 117 del alojamiento 101.

- 40

La puesta en contacto entre estas dos formas semicirculares asegura de esta manera la coaxialidad entre la jaula 103 y el alojamiento 101.

- 45 Las formas semicirculares de las pestañas intermedias 117 y de las placas 137, 138 permiten centrar rápida y fácilmente la jaula 103, y en particular el circuito magnético del estator en el alojamiento 101.

La disposición de las placas 137, 138 en las pestañas intermedias 117 permite además inmovilizar las láminas magnéticas cuando giran, así como la inmovilización en la traslación de la jaula 103 mediante la fijación de las placas 137, 138 en el alojamiento. 101, por ejemplo, por medio de pasadores, después de disponer la jaula 103 en su sitio.

La fijación de las placas 137, 138 al cajón 110 por medio de un pasador permite una mayor amortiguación y limita la transmisión de vibraciones entre el alojamiento 101 y la jaula 103.

5 Por tanto, el objeto de la invención es la realización de un estator de una máquina rotativa eléctrica que consiste en un alojamiento y una jaula, de diseños simples, que facilitan el centrado y la inmovilización de la jaula en el alojamiento y permiten la disposición en su sitio de la jaula en el alojamiento de una manera simple y rápida.

La disposición de la jaula se simplifica en primer lugar por la introducción de la jaula en el alojamiento por su cara superior, estando el eje del alojamiento dispuesto horizontalmente.

10 El montaje de la jaula se simplifica en un segundo paso, por el diseño particular de las pestañas intermedias y por las placas de la jaula, las pestañas intermedias forman una base adecuada para dar soporte y centrar rápidamente la jaula provista de placas con forma semicircular complementaria.

La realización del alojamiento en una sola pieza es permisible por la forma específica de pliegue doble, de la parte superior de las paredes laterales, dando así rigidez a la estructura del alojamiento y permitiendo la instalación de un sistema de refrigeración.

15 De esta manera, el estator según la invención propone un alojamiento y una jaula, de diseño simple, que permiten superar, por una parte, las dificultades de manejo y soldadura de la jaula y, por otra parte, las dificultades de diseño y centrado de la jaula en el alojamiento.

El alojamiento del estator según la invención, es una estructura portadora formada enteramente con elementos de refuerzos superiores para dar soporte a un sistema de refrigeración mientras se omite la presencia de una tapa de recubrimiento.

20 Se ha descrito esencialmente un estator de una máquina eléctrica que tiene un alojamiento formado por una lámina plegada en U que forma la cubierta exterior del alojamiento, sin embargo, la envuelta exterior del alojamiento puede ser reemplazada indistintamente por un bastidor que conecta las dos pestañas de extremo y que tienen un elemento de refuerzo en su parte superior y al menos un elemento de conexión para fijar las dos pestañas de extremo.

25 El objeto de la invención es además un método para montar una jaula en un alojamiento que comprende los pasos de:

disponer el alojamiento plano de manera que el eje de revolución del estator está dispuesto horizontalmente;

bajar la jaula en posición horizontal en el alojamiento hasta que las formas semicirculares de las pestañas intermedias y las placas entren en contacto;

fijar las placas en el alojamiento para que la jaula quede inmovilizada en el alojamiento.

30 La invención descrita es indistintamente aplicable a máquinas rotativas síncronas o asíncronas.

Las otras ventajas de la invención son principalmente las siguientes:

reducción de los costos de realización del estator;

reducción del tiempo de montaje del estator;

facilitación de la implementación industrial;

35 mejora del enfriamiento del estator, relacionada en especial con la realización del alojamiento en una sola pieza;

simplificación del diseño del alojamiento, incluida en especial la fabricación en una sola pieza;

mejor comportamiento del apoyo por las pestañas de extremo.

REIVINDICACIONES

1. Estator (100) de una máquina eléctrica comprendiendo:
- 5 un alojamiento (101) formado por un cajón con forma de U (110) que constituye la envuelta exterior del alojamiento (101), teniendo el alojamiento (110) dos paredes laterales (113, 114) y estando limitado en cada extremo por una pestaña de extremo (111, 112);
- una jaula (103) formada por una pila de láminas magnéticas mantenida en una armadura formada por las placas (137, 138) conectadas por varillas (133);
- 10 dicho alojamiento (101) tiene pestañas intermedias (117) enterizas con el cajón (110) de forma semicircular dispuestas paralelamente a las pestañas de extremo (111, 112) formando una base de posicionamiento y dando soporte a dicha jaula (103) montada por la parte superior abierta del cajón (110);
- dichas placas (137, 138) tienen una parte inferior (140) de forma semicircular adaptada para estar conjugada a la forma semicircular de dichas pestañas intermedias (117) de dicho alojamiento (101),
- 15 dicho estator (100) se **caracteriza por que** dichas placas (137, 138) tienen una parte superior (144) que tiene dos bordes verticales paralelos fijados a las paredes laterales (113, 114) del cajón (110) de dicho alojamiento (101) por medio de pasadores que aseguran la inmovilización en el giro y en la translación de dicha jaula (103).
2. Estator (100) de una máquina eléctrica rotativa según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el cajón (110) tiene medios (120) para dar rigidez a dicho cajón (110).
3. Estator (100) de una máquina eléctrica rotativa según la reivindicación 2 **caracterizado por que** dichos medios (120) para dar rigidez a dicho cajón (110) están formados por un pliegue doble de material o por una sección con forma de U, a la altura de la parte superior de las paredes laterales (113, 114).
- 20 4. Estator (100) de una máquina eléctrica rotativa según una de las reivindicaciones 2 a 3, **caracterizado por que** dichos medios (120) para dar rigidez dicho cajón (110) dan soporte a un sistema de refrigeración de dicho estator (100).
5. Estator (100) de una máquina eléctrica rotativa según la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho alojamiento (101) tiene un bastidor adecuado para dar rigidez a dicho alojamiento.
- 25 6. Estator (100) de una máquina eléctrica rotativa según la reivindicación 5, **caracterizado por que** dicho bastidor tiene medios para dar rigidez a dicho bastidor formado por un perfil con forma de U.
7. Estator (100) de una máquina eléctrica rotativa según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** dicha parte superior (144) de dichas placas (137, 138) tiene forma rectangular.
- 30 8. Estator (100) de una máquina eléctrica rotativa según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** dicho alojamiento (101) tiene al menos dos pestañas intermedias (117) y dicha jaula (103) tiene al menos dos placas laterales (137, 138).

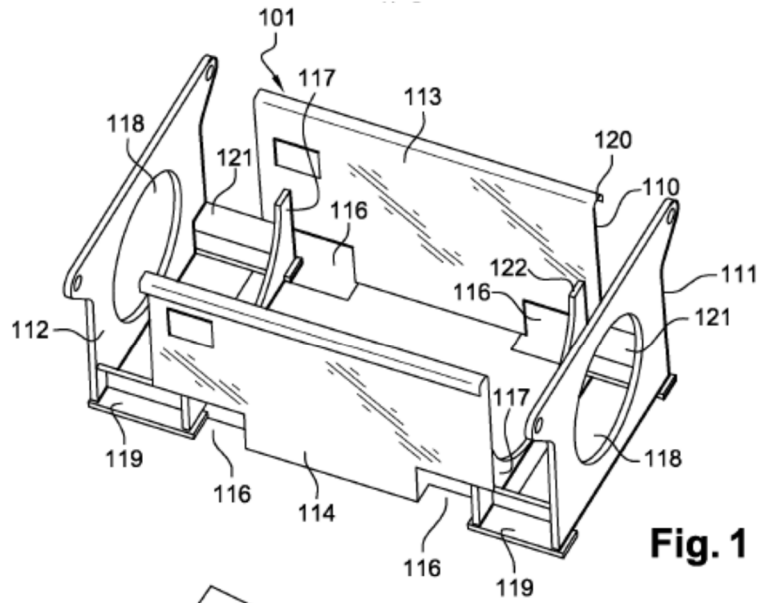


Fig. 1

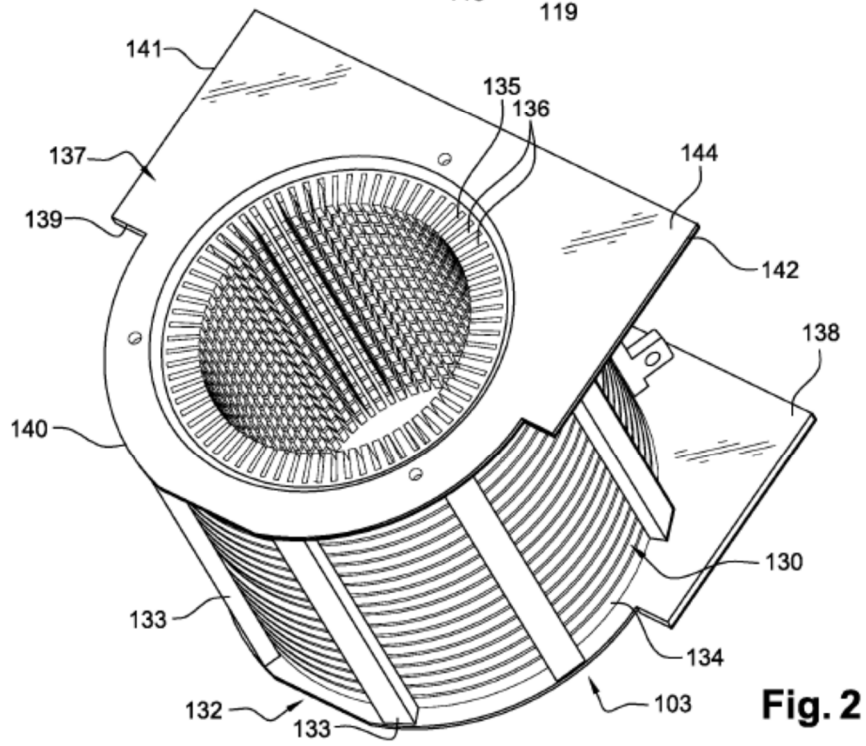


Fig. 2

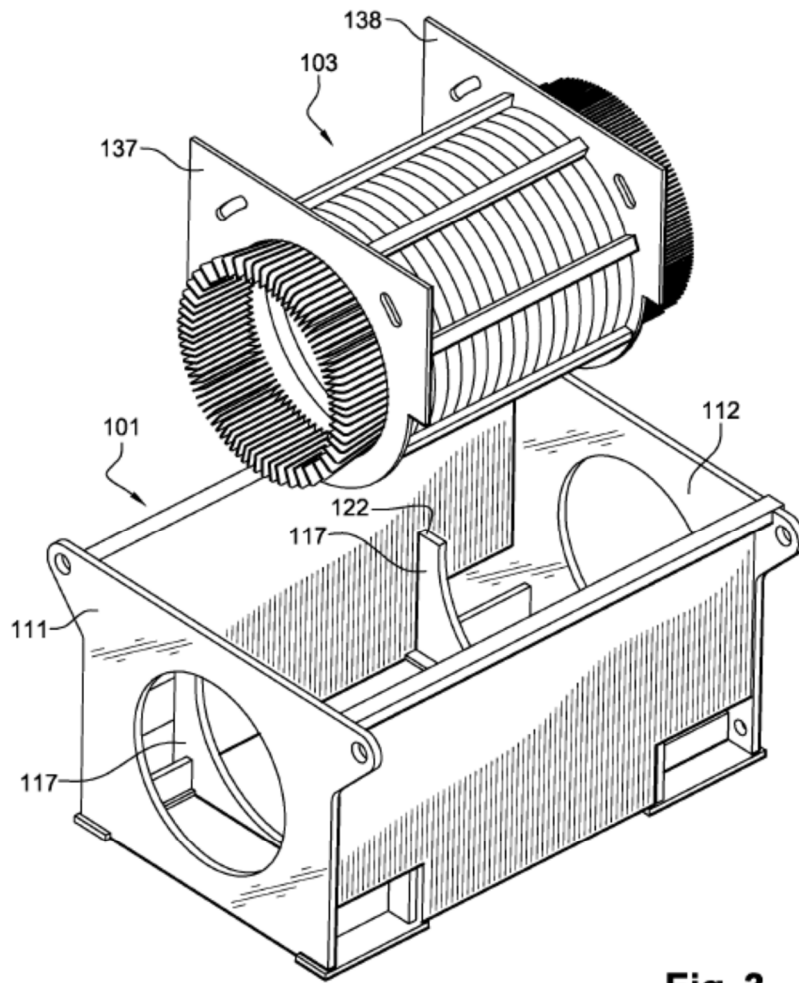


Fig. 3

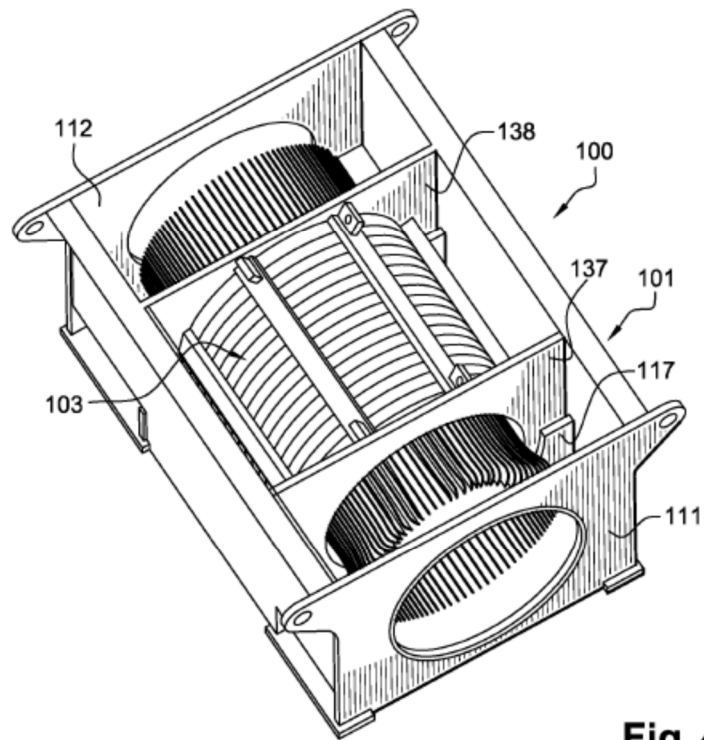


Fig. 4