(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 283 365**

(51) Int. Cl.:
H02K 15/095 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Número de solicitud europea: **01122785 .7**
(86) Fecha de presentación : **21.09.2001**
(87) Número de publicación de la solicitud: **1191672**
(87) Fecha de publicación de la solicitud: **27.03.2002**

(54) Título: **Devanadora para el devanado estratificado de un núcleo dinamoeléctrico.**

(30) Prioridad: **22.09.2000 US 234811 P**
20.09.2001 US 960550

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.11.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.11.2007

(73) Titular/es: **ATOP S.p.A.**
Strada S. Appiano, 8/A
50021 Barberino Val d'Elsa, Firenze, IT

(72) Inventor/es: **Stratico, Gianfranco y**
Bandinelli, Emanuelle

(74) Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Devanadora para el devanado estratificado de un núcleo dinamoeléctrico.

Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a bobinas para devanar cable en polos de núcleos dinamoeléctricos. Más específicamente, la presente aplicación se refiere a un aparato mejorado para generar movimientos de traslación, de rotación y de estratificación en el devanado de cables. Los movimientos de estratificación, es decir, los movimientos de distribución de la aguja de devanado en una dirección radial, se realizan para distribuir regularmente las vueltas a lo largo de la altura de un polo en un componente dinamoeléctrico, tanto hacia el interior en dirección al centro del núcleo, como hacia el exterior, desde dicho centro del núcleo.

Las bobinas de cable para algunos núcleos se pueden devanar utilizando agujas de suministro de cable que se desplazan con un movimiento de traslación y de rotación. Dichos movimientos, así como los mecanismos para generarlos son similares a los que se describen en las patentes US nº 4.858.835 y nº 5.484.114, en las solicitudes de patente provisionales US nº 60/148.473, presentada el 12 de agosto de 1999, y nº 60/214.218, presentada el 23 de junio de 2000, y la solicitud de patente US nº 09/632.281, presentada el 4 de agosto de 2000.

Tal como se ha descrito en los casos mencionados anteriormente, un eje de devanado está provisto de una aguja o varias agujas dispensadoras de cable. Durante el devanado, los cables se dispensan por un interior hueco en la aguja y el eje de devanado por medio del movimiento relativo del eje con respecto al núcleo. Dichos movimientos suministran cables tensados y los devanan alrededor de los polos para formar las vueltas de la bobina.

El documento JP 2000 245121 describe soluciones para generar un movimiento radial de las agujas para estratificar el cable a lo largo de los polos de un núcleo dinamoeléctrico. En particular, dicho documento JP 2000 245121 prevé una disposición de transmisión de correa para generar el movimiento radial de las agujas.

El documento EP-A-1076401, de conformidad con el artículo 54(3) CPE, da a conocer una devanadora para devanar un cable en un núcleo. Dicha devanadora puede llevar a cabo movimientos de traslación, de rotación y radiales con respecto a un eje longitudinal central del núcleo dinamoeléctrico.

A partir de lo anterior, sería deseable proporcionar un aparato de devanado con un aparato mejorado para generar movimientos de rotación y de traslación del eje y la aguja al mismo tiempo que se estratifica el cable a lo largo de los polos del núcleo dinamoeléctrico.

Sumario de la invención

Así, un objetivo de la presente invención es proporcionar un aparato de devanado de núcleo de estator mejorado, según la reivindicación 1. Tal como se ha mencionado anteriormente, este movimiento de estratificación se podría considerar un movimiento radial que mueve la aguja de devanado a lo largo de la extensión radial de los polos. Esta estratificación permite una disposición predeterminada del cable en un formato en capas. Dicha disposición predeterminada del cable en un formato en capas preferentemente tiene como resultado un devanado más profundo y denso del cable.

La devanadora según la presente invención preferentemente comprende una pluralidad de agujas. Cada una de dichas agujas dispensa un cable. La devanadora presenta asimismo un conjunto de traslación. Dicho conjunto de traslación incluye un primer elemento, que es preferentemente un eje de devanado que puede ser sustancialmente hueco. Se acopla un segundo elemento al primer elemento. Dicho segundo elemento incluye preferentemente un tubo de accionamiento y un tubo final. El conjunto de traslación realiza el movimiento de traslación del primer elemento y la aguja paralela al eje longitudinal de la devanadora. La devanadora incluye también un conjunto de rotación para producir el movimiento de rotación relativo entre el núcleo y la aguja en el eje longitudinal. El conjunto de rotación puede incluir un sector de engranaje que produce un movimiento de balanceo, produciendo así el movimiento de rotación.

La devanadora presenta asimismo un conjunto de estratificación que se puede mover, acoplado al segundo elemento. Dicho conjunto de estratificación provoca un movimiento de rotación relativo entre el segundo elemento y el primer elemento. Dicho movimiento de rotación relativo produce la estratificación, es decir, el movimiento radial de la aguja.

Se deberá observar también que el movimiento de rotación relativo es sustancialmente independiente del movimiento de rotación producido por el conjunto de rotación, debido a que cada uno de los movimientos de rotación se genera independientemente del otro. Así, existen dos mecanismos diferentes por medio los cuales se puede conseguir el giro. Además, el conjunto de estratificación incluye preferentemente una ranura en espiral. Dicha ranura en espiral preferentemente comparte el mismo eje longitudinal que la devanadora. El giro de la ranura en espiral con respecto a las agujas crea un movimiento relativo entre la ranura y las agujas. Este movimiento relativo provoca el movimiento de estratificación de dichas agujas.

Adicionalmente, la devanadora incluye una disposición de motor para hacer girar una pluralidad de engranajes. Dicha disposición de motor preferentemente se puede programar y controlar con retroalimentación exterior, de modo que el giro impartido a la ranura en espiral puede provocar un movimiento de estratificación controlado y predeterminado. Cuando la disposición de motor no esté activada, podría actuar como un freno para amortiguar o evitar un giro accidental. Los giros accidentales podrían provocar un movimiento de estratificación no deseado.

Breve descripción de los dibujos

El objetivo anterior, y otros objetivos y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto después de considerar la siguiente descripción detallada, tomada conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los que las referencias iguales se refieren a partes iguales, y en los que:

la Figura 1 es una vista en sección parcial de una forma de realización de una devanadora según la invención;

la Figura 2 es una vista en sección parcial de una parte 118 de la Figura 1, según la invención;

la Figura 2a es una vista detallada de un engranaje de tornillos sin fin que puede sustituir al engranaje 214 de la Figura 2;

la Figura 3 es una vista en sección parcial de la parte 126 de la Figura 1, según la invención; y

la Figura 4 es una vista axial de un núcleo y una vista parcial de la devanadora según la invención tomada por las líneas 4-4 de la Figura 1.

Descripción detallada de la invención

Tal como se describe en los casos mencionados anteriormente, las bobinas se devanan alrededor de polos utilizando agujas de devanado. Cada una de dichas agujas dispensa cable en un polo específico. Las vueltas de cable de las bobinas preferentemente quedan estratificadas a lo largo del polo. Esto significa que cada vuelta de cable tiende a ocupar una capa individual a lo largo del eje axial de un polo. La estratificación es tal, que las vueltas se pueden devanar en capas que progresan hacia el exterior alejándose del centro del núcleo dinamoeléctrico, es decir, del eje longitudinal 108 tal como se muestra en la Figura 1. Cada una de dichas vueltas se devana también preferentemente alrededor de los lados del polo y transversalmente a las caras opuestas.

Para empezar el devanado de la bobina, se prevén carreras de traslación para las agujas, paralelas a los lados del núcleo y paralelas al plano de la página. (La referencia a la "página" tal como se utiliza en el presente documento indica el plano de la página del dibujo de las Figuras). Durante estas carreras de traslación, las puntas de las agujas se insertan parcialmente en las ranuras del núcleo para situar los cables a lo largo de los lados del polo.

Sustancialmente, al final de las carreras de traslación, se pueden hacer girar las agujas con respecto al eje longitudinal 108 (tal como se muestra en la Figura 1) del núcleo, con el fin de situar los cables de forma transversal a las caras finales de los polos. Se deberá observar que, en una forma de realización alternativa (que no se muestra), el término movimiento de rotación podría indicar que el núcleo se puede girar alrededor de un eje 108, mientras que la aguja permanece estacionaria. Al final de los giros, las puntas de las agujas se pueden alinear con las ranuras adyacentes, donde pueden iniciar las carreras de traslación opuestas.

Dicha combinación de movimientos de traslación y de rotación dispone una vuelta completa de las bobinas alrededor de los polos. La combinación de movimientos necesita repetirse un número de veces igual al número de vueltas. Además, la combinación de movimientos también se debe repetir para el número de capas de vueltas que se devanen alrededor de los polos.

Los criterios adecuados que podrían dictaminar cuándo se debería mover la aguja a lo largo de los radios y cómo deberían ser los incrementos incluyen el espesor del cable, las dimensiones y los requisitos de devanado de los polos, etc. Una estratificación obtenida de forma correcta es de gran importancia para garantizar que las vueltas se devanan con tensión, y que presentan la misma longitud. La estratificación ordenada de los cables consigue bobinas más compactas, lo que, en definitiva, significa que se pueden devanar más vueltas en el mismo espacio de ranura, al mismo tiempo que se evita que las vueltas de polos adyacentes interfieran entre sí.

En algunas formas de realización, la invención proporciona un aparato para el devanado de bobinas de cable en componentes dinamoeléctricos según los principios de la presente invención. El aparato se refiere a la generación de un movimiento de estratificación de agujas que se realiza para distribuir regularmente las vueltas a lo largo de la altura de un polo en un componente dinamoeléctrico.

En las Figuras 1 a 4 se muestran ejemplos ilustrativos de acuerdo con los principios de la presente invención.

La Figura 1 es una vista parcial en sección transversal de un aparato para el devanado de cable con el movimiento de estratificación mencionado anteriormente (en aras de la claridad, se ha extraído de la Figura 1 el núcleo).

Tal como se muestra en la Figura 1, se acciona el eje de devanado 100 para mover con movimientos de traslación hacia atrás y hacia adelante 102 y 104 mediante un conjunto cinemático (que no se muestra) montado en la carcasa 106. Dicho conjunto cinemático, que es bien conocido en la técnica actual, en la carcasa 106 preferentemente está dispuesto a la izquierda con respecto a la vista que se muestra en la Figura 1. Los movimientos de traslación hacia atrás y hacia adelante 102 y 104 son paralelos al eje 108.

El eje de devanado 100 también está provisto de movimientos de rotación oscilantes 110 y 112. Dichos movimientos de rotación 110 y 112 se pueden realizar en el eje 108. Los movimientos de rotación 110 y 112 realizados por medio del eje de devanado 100 preferentemente se realizan en una relación de tiempo o una relación de posición predeterminadas con respecto a los movimientos de traslación 102 y 104.

Por lo que respecta al movimiento de estratificación, se puede llevar a cabo un cierto incremento del movimiento de estratificación una vez que el eje de devanado 100 ha completado una secuencia de movimientos de traslación hacia atrás y hacia adelante 102 y 104 y dos movimientos de rotación opuestos 110 y 112, es decir, siguiendo cada ciclo completado. Esto corresponde preferentemente a cuando las agujas se han movido una vez alrededor de un polo respectivo que están devanando, con el fin de formar una vuelta.

Los movimientos de rotación y de traslación, así como los mecanismos para generarlos son similares a los que se describen en las patentes US nº 4.858.835 y nº 5.484.114, y los movimientos de estratificación, así como los mecanismos para generarlos se describen en las solicitudes de patente provisionales US nº 60/148.473, presentada el 12 de agosto de 1999, y nº 60/214.218, presentada el 23 de junio de 2000, y la solicitud de patente US nº 09/632.281, presentada el 4 de agosto de 2000.

En esta forma de realización, los movimientos de rotación 110 y 112 se pueden conseguir mediante un movimiento basculante del eje de devanado 100 accionado por el giro de la rueda dentada 114. Dicha rueda dentada 114 preferentemente está accionada por medio de mecanismos cinemáticos del tipo descrito en las patentes y aplicaciones descritos anteriormente, y mencionados con respecto a los movimientos de traslación. El conjunto cinemático se puede utilizar para coordinar los movimientos de traslación descritos anteriormente, así como los movimientos de rotación. En una forma alternativa, se puede utilizar el conjunto cinemático para coordinar los movimientos de traslación con el giro del núcleo, tal como se ha descrito anteriormente con respecto a la forma de realización alternativa de la invención.

El engranaje 114 se acopla con el engranaje 116. Dicho engranaje 116 preferentemente está montado sobre los cojinetes 119 (tal como se muestra en la Figura 2) de la carcasa 106. La parte interior de la rue-

da dentada 116 preferentemente es hueca y el interior del engranaje 116 está provisto de una chaveta 117. Dicha chaveta 117 del engranaje 116 se recibe en una ranura 171 del eje de devanado 100. Dicho eje de devanado 100 pasa a través de la parte interior hueca del engranaje 116, siendo coaxial el engranaje 116 con el eje de devanado 100. Como consecuencia, el giro de la rueda dentada 116 provocado por la rueda dentada 114 se imparte al eje de devanado 100, es decir, en la forma de movimiento de rotación 110 y 112. Adicionalmente, se debería observar que el eje de devanado 100 también puede realizar los movimientos de traslación 102 y 104 tal como se menciona anteriormente con respecto a las patentes US nº 4.858.835 y nº 5.484.114.

La Figura 2 es una vista parcial en sección transversal de la parte 118 de la Figura 1. Tal como se muestra en la Figura 2, el engranaje 116 preferentemente se acopla con el engranaje 202. Dicho engranaje 202 preferentemente está dispuesto en una disposición de eje con cojinetes 205. Dicha disposición de eje con cojinetes 205 se puede soportar en una extensión 203 que está conectada de forma rígida a la carcasa 106. El engranaje 202 también se puede acoplar con la corona 207 del anillo 204. Dicho anillo 204 preferentemente gira libremente. En los cojinetes 209 soportados en la carcasa 106. Además de acoparse con el engranaje 202, la corona 207 también se acopla con el engranaje 206. Dicho engranaje 206 preferentemente gira libremente en la disposición de eje con cojinetes 211. Se deberá observar que la disposición de eje con cojinetes 211 preferentemente está soportada por el engranaje de soporte 208. El engranaje 206 preferentemente se acopla con el engranaje 210, que preferentemente está fijado a la parte posterior del tubo de accionamiento 212.

El tubo de accionamiento 212, que sirve como un elemento de accionamiento para los movimientos radiales de la aguja 310, tal como se explicará, preferentemente es hueco, de manera que se puede montar coaxialmente en el eje de devanado 100 y puede contener un eje de devanado 100 y el cable.

Tal como se ha mencionado anteriormente, el giro del engranaje 114 imparte los movimientos 110 ó 112 al eje de devanado 100. El giro del engranaje 114 hace que el eje de devanado 100 gire debido a la conexión obtenida entre el engranaje 114 y la chaveta 171. El eje de devanado 100 está provisto de una chaveta 117 que se aloja en el engranaje 116, para la transmisión de giros entre el engranaje 116 y el eje de devanado 100.

El engranaje 208 preferentemente se monta en los cojinetes 213. Dichos cojinetes 213 se soportan preferentemente en el tubo de accionamiento 212. El engranaje 208 preferentemente se acopla con el engranaje 214, que está montado sobre el eje 216.

La disposición de correa a motor 120 (tal como se muestra en la Figura 1) se monta preferentemente en el extremo opuesto del eje 216. En algunas formas de realización, la disposición de correa a motor 120 puede incluir una correa sin fin 160 accionada por una correa 162, que consigue el movimiento de una rueda de piñón de un motor 164.

El engranaje 214 se puede sustituir por otros mecanismos. Por ejemplo, en algunas formas de realización, el engranaje 214 puede ser un engranaje de tornillo sin fin 215, tal como se muestra en la Figura 2a y se describe a continuación.

Tal como se muestra en las Figuras 1 y 2, el anillo 204, la corona 207, el engranaje 208, el tubo de accionamiento 212, y el engranaje 210 son coaxiales con respecto al eje de devanado 100 y el eje longitudinal 108. También como se muestra en las Figuras 1 y 2, el cojinete 213 se soporta en el tubo de accionamiento 212.

En una forma de realización alternativa, el cojinete 213 se puede sujetar en la carcasa 106. Dicha carcasa 106 está provista preferentemente de una parte cortada 218, permitiendo así que el engranaje 214 se acople con el engranaje 208.

Las relaciones de transmisión entre el engranaje 116 y el engranaje 202, el engranaje 202 y la corona 207, la corona 207 y el engranaje 206, y el engranaje 208 y el engranaje 210 son tales, que el tubo de accionamiento 212 preferentemente gira en sincronía y en la misma cantidad de giro, es decir, movimientos de rotación 110 y 112, con respecto al movimiento provocado en el eje de devanado 100. Tal como se ha descrito anteriormente, el movimiento impartido en el eje de devanado 100 está provocado por el giro del engranaje 114. El tubo de accionamiento 212 preferentemente se soporta en los cojinetes 122 de la carcasa 106, permitiendo así el giro del tubo de accionamiento 212. Las personas expertas en la técnica apreciarán que la consecución de la transmisión de los movimientos de giro 110 y 112 al tubo de accionamiento 212 se puede realizar por medio de otras formas de realización distintas a la descrita, que se muestran a título ilustrativo y no limitativo.

Haciendo referencia a la Figura 1, la parte 128 del tubo de accionamiento 212 preferentemente presenta partes de chaveta angulares 129. Dichas partes de chaveta 129 se reciben en una hendidura del tubo final 124. Dichas hendiduras son preferentemente lo suficientemente largas como para permitir que el tubo final 124 realice los movimientos de traslación en las direcciones 102 y 104 de manera conjunta con el eje de devanado 100 mientras aún se acomoda la parte de chaveta 129.

El tubo final 124 preferentemente está montado en los cojinetes 131, que están montados coaxialmente con respecto al eje de devanado 100. Dichos cojinetes 131 se interponen entre el eje de devanado 100 y el tubo final 124.

Tal como se ha descrito anteriormente en el resumen de la invención, la devanadora realiza un movimiento de rotación adicional alrededor del eje 108 con respecto al eje de devanado 100. Dicho movimiento de rotación adicional se aplica preferentemente provocando un giro adicional del tubo final 124. Este movimiento de rotación adicional es adicional al movimiento de rotación inicial provocado para accionar el tubo 212 mediante el engranaje 116 (a través del engranaje 202, el anillo 204, el engranaje 206, la corona 207 y la disposición de eje de soporte 211 para alcanzar el tubo de accionamiento 212). Así, el tubo de accionamiento 124, que está restringido para moverse traslacionalmente con el eje de devanado 212 paralelo a las direcciones 102 y 104 (tal como se explicará con mayor detalle más adelante), y que se mueve rotacionalmente con movimientos de rotación 110 y 112 del eje de devanado 100 debido a los movimientos generados por los engranajes 114 y 116, también puede realizar giros relativos adicionales alrededor del eje 108 con respecto al eje de devanado 100. Estos giros adicionales, que se aplican por medio del engranaje

214, provocan el giro del tubo de accionamiento 212, así como del tubo final 124.

La Figura 3 es una ampliación de la parte 126 de la Figura 1. La Figura 4 es una vista desde las direcciones 4-4 de la Figura 1. La Figura 4 también muestra un estator 406 con polos 404 devanados por medio de las agujas 310, 311 y 312.

Tal como se muestra en la Figura 3, el tubo final 124 preferentemente está provisto de una brida. Dicha brida del tubo final 124 permite su acoplamiento al cilindro de soporte 302 por medio de pernos (únicamente se muestran los ejes geométricos de los pernos). De este modo, el cilindro de soporte 302 se mueve de manera conjunta con el tubo final 124 tanto con movimientos de traslación 102 y 104, como con movimientos de rotación 110 y 112. El cilindro de soporte 302 está provisto de una ranura en espiral 305 (que también se muestra mediante representación en línea discontinua en la Figura 4). Tal como se ha descrito anteriormente, el tubo final 124 puede realizar giros adicionales con respecto al eje de devanado 100. Como consecuencia, el giro adicional del tubo final 124 puede hacer que la ranura en espiral 305 realice el mismo giro adicional con respecto al eje de devanado 100.

El elemento de guiado 308 (se deberá observar que el elemento de guiado de línea directriz 308 se muestra conectado al tapón del elemento de guiado 308) puede soportar una pluralidad de agujas, como las agujas 310, 311, y 312 (tal como se muestra en la Figura 4). Las agujas 310, 311 y 312 están provistas de partes de enlace principales 315, 316 y 317, respectivamente. Del mismo modo, las agujas 310, 311 y 312 están provistas de partes distales 320, 321 y 322.

Las partes de enlace principales 315, 316 y 317 de las agujas 310, 311 y 312 se reciben en vías respectivas del elemento de guiado 308. Tal como se muestra en las Figuras 3 y 4, los lados 402 y la parte inferior 324 de las vías del elemento de guiado 308 soportan las partes de enlace y las partes distales de las agujas 310, 311 y 312. Debido a que las agujas se soportan completamente, las posiciones de las agujas 310, 311 y 312 se pueden mantener incluso bajo la acción de las fuerzas aplicadas, por ejemplo, la tensión del cable. Además, la parte inferior 324 (que se muestra en la Figura 3) del elemento de guiado 308 preferentemente presenta una superficie de fricción baja, permitiendo así el movimiento de estratificación radial perpendicular al eje 108 de las agujas.

Cada una de las agujas preferentemente está provista de una perforación, por ejemplo la perforación 312 de la aguja 310. Dichas perforaciones de cada una de las agujas preferentemente se encuentran en un plano paralelo 326 perpendicular al eje longitudinal 108. En la zona alrededor del eje longitudinal 108, los sectores de las partes de enlace 315, 316 y 317 se encuentran en diferentes planos y cruzados entre sí, tal como se muestra en las Figuras 3 y 4. El plano común 328 que contiene la parte inferior 324 del elemento de guiado 308 se encuentra más próximo al extremo del eje de devanado 100 que la parte de las partes de enlace 315, 316 y 317 que se encuentra más próxima al extremo del eje de devanado 100. Tal como se muestra en la Figura 3, dado que el plano común 328 está más próximo al extremo del eje de devanado que cualquiera de las partes de enlace 315, 316 y 317, se deja la separación 330 permitiendo el paso de cable 382 a través del eje de devanado 100 y la perforación 325.

Tal como se muestra en la Figura 4, las agujas 310, 311 y 312 preferentemente se estrechan en las partes de enlace 315, 316 y 317, respectivamente, adyacentes a las extensiones desde los polos 404, permitiendo así que las agujas 310, 311 y 312 pasen en el espacio entre los polos 404. Para proporcionar a las agujas 310, 311 y 312 una resistencia sustancial en el punto en el que se estrechan, la configuración de las agujas se extiende en una dirección paralela al eje 108. Las agujas se pueden extender de modo que su dimensión en la dirección paralela al eje 108 sea por lo menos del doble que la dimensión estrecha de las agujas que pasa entre los polos.

La parte distal de cada una de las agujas está provista de un perno respectivo, es decir, el perno 410 para a aguja 310, el perno 411 para la aguja 311 y el perno 412 para la aguja 312, con la parte extrema que se recibe en una ranura en espiral 305 para acoplarse con las paredes laterales delimitadoras de la ranura en espirar 305. El elemento de guiado 308 está provisto de ventanas 332, permitiendo así que los pernos 410, 411 y 412 sobresalgan hacia la ranura en espiral 305. Dicha ranura en espiral 305 se desarrolla como una espiral desde el radio más pequeño próximo al eje 108, y se extiende en un número de vueltas predeterminado, tal como se muestra en la Figura 4. Los pernos 410, 411 y 412 se encuentran cada uno de ellos en distintas posiciones angulares entre sí en la ranura en espiral 305. Cada perno se desplazará a lo largo de una parte respectiva de la ranura en espiral 305. El aumento del radio de la espiral debería ser lo suficientemente gradual como para garantizar un desplazamiento sin obstrucción de los pernos a través de la ranura en espiral 305. Tal como se describirá en su totalidad a continuación, el giro de la ranura en espiral 305 alrededor del eje 108 girando el cilindro de soporte 302 hace que la ranura en espiral 305 se desplace con respecto a los pernos 410, 411 y 412. Como consecuencia, este movimiento podría producir el movimiento de estratificación radial de las agujas.

Se deberá observar que las partes respectivas de la ranura en espiral 305 relacionadas con dónde se desplazan los pernos preferentemente serán lo suficientemente largas como para realizar los movimientos de estratificación radial requeridos por la aguja o agujas.

La parte inferior 324 del elemento de guiado 308 preferentemente está fijada al eje de devanado 100 por medio de un casquillo de bloqueo 334. Dicho casquillo de bloqueo 334 preferentemente está enroscado en el interior del eje de devanado 100 por medio de un fileteado 335. El elemento de chaveta 336 (mostrado en sección) preferentemente está provisto de brazos radiales 337 a posiciones angulares equidistantes para acoplarse en hendeduras equidistantes del casquillo de bloqueo 334 y la parte inferior 324 del elemento de guiado 308. Las partes del elemento de chaveta 336 son dos de los brazos radiales que se reciben en las distintas hendeduras del casquillo de bloqueo 334 y el elemento de guiado 308. Empujando el casquillo de bloqueo 334 contra el elemento de chaveta 336 (a través del tiro generado por el fileteado 335 y debido a la presencia de los brazos radiales), el elemento de guiado 308 preferentemente se fija al eje de devanado 100. Cuando el casquillo de bloqueo 334 es tirado mediante el fileteado 335, dicho casquillo de bloqueo 334 empuja el elemento de guiado 308 contra el cojinete axial 340, que está apoyado contra el tubo final

124. Esta combinación hace que el elemento de guiado 308 se mueva con el eje de devanado 100, de manera que las agujas preferentemente realicen el movimiento de traslación paralelo a las direcciones 102 y 104 y los movimientos de rotación 110 y 112.

La presencia de un cojinete axial 340 permite los giros adicionales del tubo final 124 y el cilindro de soporte 302 con respecto al eje de devanado 100 y al elemento de guiado 308. El empuje en el cojinete axial 340 encuentra una reacción en el cojinete axial 220. A su vez, el cojinete axial 220 (tal como se muestra en la Figura 2), se sujeta por medio del casquillo 222 (también mostrado en la Figura 2). La reacción pasa a través del tubo final 124 montado entre los cojinetes axiales 340 y 220. El casquillo 222 se apoya contra el extremo de la hendidura exterior 171 presente en el eje de devanado 100. En esta ranura, el tubo final 124 se fija longitudinalmente a lo largo del eje de devanado 100 y, por lo tanto, el tubo final 124 se desplaza longitudinalmente con dicho eje de devanado 100. El tubo final 124 puede desplazarse con el tubo de devanado 100 (y girar con el tubo de accionamiento 212) debido a que dicho tubo final se soporta con respecto a la carcasa 106 mediante el casquillo 130 y con respecto al tubo de accionamiento 212 mediante los cojinetes 224.

Cuando el movimiento de estratificación en las direcciones 345 y 346 necesite impartirse en las agujas, se puede activar la unidad de correa a motor 120 provocando una cantidad requerida de vueltas del engranaje 214. Esto provoca el giro adicional descrito anteriormente al tubo final 124 mediante el engranaje 208 y el tubo de accionamiento 212. La ranura en espiral 305 puede girar debido a este giro adicional y provocar el movimiento de los pernos 410, 411 y 412 en las direcciones 345 y 346. Las agujas 310, 311 y 312 se pueden mover en las direcciones 345 y 346 como consecuencia de los movimientos de los pernos en las direcciones 345 y 346. Por lo tanto, el tubo final 124 y el cilindro de soporte 302 (provistos de la ranura en espiral 305) se pueden mover con los mismos movimientos de rotación 110 y 112 del eje de devanado 100 y también pueden tener un giro adicional (en cualquiera de las direcciones 345 y 346 según se precise) generado por la disposición de accionamiento a motor (unidad de correa a motor) 120 cuando se requieran los movimientos de estratificación de las agujas.

El motor de la disposición de correa 120 preferentemente se podrá programar y controlar con retroalimentaciones exteriores, de manera que el giro impartido a la ranura en espiral 305 (para provocar el movimiento de estratificación) puede tener lugar a una temporización predeterminada o con una relación predeterminada con respecto a los movimientos de traslación y de rotación del eje de devanado 100.

Cuando el accionamiento a motor 120 no se active para provocar el giro adicional que da lugar al movimiento de estratificación, se puede accionar para funcionar como un freno para amortiguar el giro accidental que se podría provocar al engranaje 210. Dichos giros accidentales pueden provocar un movimiento de estratificación no deseado de las agujas en las direcciones 345 y 346.

Un engranaje sin fin motorizado 215 (tal como se muestra en la Figura 2a) que se acopla con el engranaje 208 puede sustituir la disposición de correa a motor 120 y el engranaje 214 para conseguir la acción de frenado necesaria para evitar los giros accidentales del engranaje 208. Las características de los dientes del engranaje sin fin 215 preferentemente se opondrán a giros accidentales del engranaje 208.

En conclusión, el eje de devanado 100 puede hacer que las agujas realicen los movimientos de traslación y rotación requeridos mencionados con las direcciones 102, 104 y 110, 112.

Así, se proporciona un aparato de devanado de núcleo de estator capaz de realizar movimientos de traslación y de rotación con respecto a los polos del núcleo dinamoeléctrico. Los expertos en la materia apreciarán que los principios de la presente invención se pueden llevar a cabo en otras formas de realización distintas a las mencionadas, que se presentan a título ilustrativo y no limitativo, y la presente invención únicamente se limita por las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Devanadora para bobinar un cable en una parte de soporte de bobina (404) de un núcleo dinamoeléctrico (406), presentando dicha devanadora un eje central longitudinal (108), comprendiendo dicha devanadora:

una aguja (310, 311, 312) que pertenece a un conjunto de aguja para dispensar el cable;

un primer elemento (100);

un segundo elemento (124), montado coaxialmente con el primer elemento (100); estando soportado dicho conjunto de aguja por medio del primer (100) y el segundo (124) elemento;

un conjunto de traslación que realiza un movimiento de traslación del primer elemento (100) y de la aguja (310, 311, 312) paralelo al eje longitudinal;

un conjunto de rotación (114) que realiza un movimiento de rotación relativo entre el núcleo y la aguja (310, 311, 312); y

un conjunto de estratificación acoplado de manera que se pueda mover al segundo elemento que provoca un movimiento de rotación relativo entre el segundo elemento (124) y el primer elemento (100), en el que dicho movimiento de rotación relativo entre el segundo elemento (124) y el primer elemento (100) produce un movimiento radial de la aguja (310, 311, 312) y el movimiento de rotación relativo entre el segundo elemento y el primer elemento es independiente del movimiento de rotación relativo producido por el conjunto de rotación (114),

caracterizado porque

el conjunto de estratificación comprende una transmisión de engranaje (208, 206, 204, 202, 116) acoplada al primer elemento (100) y al segundo elemento (124) y que les permite girar de forma sincronizada y en el que un motor exterior (164) produce un movimiento de rotación relativo entre dicho segundo elemento (124) y dicho primer elemento (100) provocando un movimiento adicional por lo menos a un engranaje (206) de la transmisión de engranaje.

2. Devanadora según la reivindicación 1, en la que el segundo elemento (124) comprende un tubo final, estando restringido dicho tubo final para realizar un movimiento de traslación con el primer elemento (100).

3. Devanadora según la reivindicación 2, en la que el primer elemento (100) comprende un eje de devanado, el segundo elemento comprende asimismo un tubo de accionamiento, estando restringido dicho tubo final para girar con el tubo de accionamiento y en el que el movimiento de rotación relativo entre el primer elemento y el segundo elemento se realiza en el tubo final y el tubo de accionamiento con respecto al eje de la devanadora.

4. Devanadora según la reivindicación 1, en la que el primer elemento (100) comprende un eje de devanado.

5. Devanadora según la reivindicación 1, en la que el primer elemento (100) aloja una parte de la aguja.

6. Devanadora según la reivindicación 1, en la que el conjunto de traslación produce un movimiento de traslación por medio de un mecanismo cinemático.

7. Devanadora según la reivindicación 1, en la que dicha devanadora comprende asimismo una pluralidad de agujas (310, 311, 312).

8. Devanadora según la reivindicación 7, en la que el conjunto de estratificación produce un movimiento radial de cada una de las distintas agujas (310, 311, 312) sustancialmente de forma simultánea.

9. Devanadora según la reivindicación 1, en la que el conjunto de estratificación comprende un motor (164) para producir el movimiento radial.

10. Devanadora según la reivindicación 9, en la que el motor (164) está adaptado para proporcionar un efecto de amortiguación con el fin de limitar el movimiento radial no deseado.

11. Devanadora según la reivindicación 1, en la que el conjunto de estratificación comprende un engranaje sin fin (215) para producir un movimiento de rotación relativo entre el segundo elemento (124) y el primer elemento (100).

12. Devanadora según la reivindicación 11, en la que el engranaje sin fin (215) está adaptado para proporcionar un efecto de amortiguación con el fin de limitar el movimiento radial no deseado.

13. Devanadora según la reivindicación 1, en la que el segundo elemento (124) es coaxial con el primer elemento (100).

14. Devanadora según la reivindicación 1, en la que el primer elemento (100) y el segundo elemento (124) comparten un eje longitudinal común (108).

15. Devanadora según la reivindicación 1, en la que el movimiento de traslación, el movimiento de rotación relativo entre el núcleo (404) y la aguja (310, 311, 312) y el movimiento de rotación relativo entre el segundo elemento (124) y el primer elemento (100) se pueden programar.

16. Devanadora según la reivindicación 1, en la que el segundo elemento (124) comprende una ranura en espiral (305).

17. Devanadora según la reivindicación 16, en la que el movimiento de rotación relativo entre el primer elemento (100) y el segundo elemento (124) se aplica en la ranura en espiral (305) con respecto a la aguja (310, 311, 312).

18. Devanadora según la reivindicación 1, en la que el conjunto de estratificación comprende un elemento de guiado (308) para soportar la aguja (310, 311, 312).

19. Devanadora según la reivindicación 1, en la que la aguja comprende una primera dimensión paralela al eje longitudinal (108) y una segunda dimensión perpendicular al eje longitudinal (108) que debe permitir que la aguja pase entre dos polos del núcleo dinamoeléctrico, en la que dicha primera dimensión es por lo menos el doble del espesor de dicha segunda dimensión.

20. Devanadora según la reivindicación 1, en la que la transmisión de engranaje es hueca, y en la que por lo menos uno de entre el primer elemento (100) y el segundo elemento (124) están rodeados en su circunferencia por dicha transmisión de engranaje.

21. Devanadora según la reivindicación 1, en la que el conjunto de rotación (114) está adaptado para hacer girar el núcleo (406) alrededor del eje longitudinal (108).

22. Devanadora según la reivindicación 1, en la que el conjunto de rotación (114) está adaptado para hacer girar el segundo elemento (124) y la aguja alrededor del eje longitudinal (108).

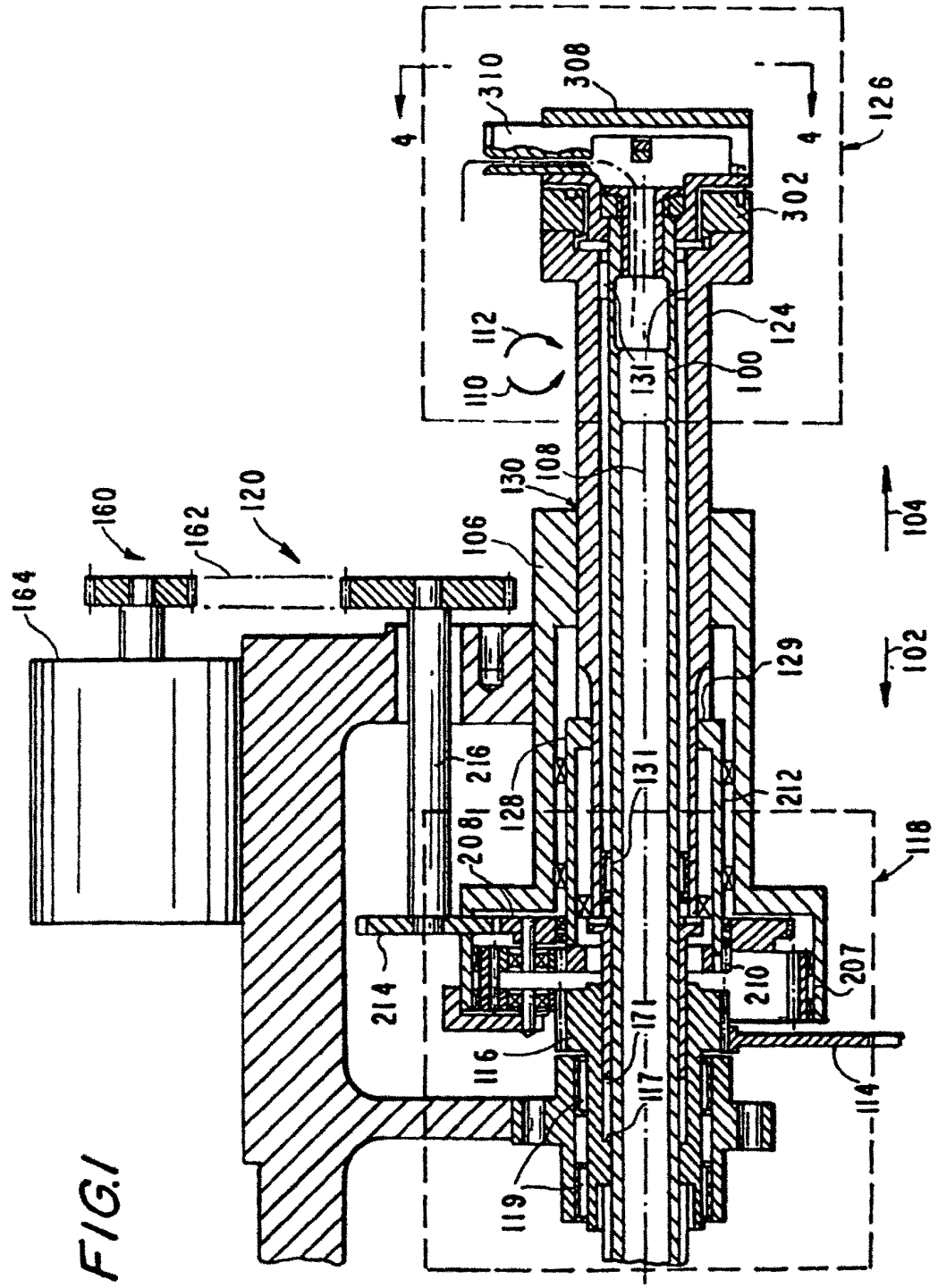

310
308
126
4
4
302
112
124
110
131
100
130
108
160
162
120
106
104
164
129
102
216
131
128
212
208
118
214
207
210
171
116
117
114
119

FIG.1

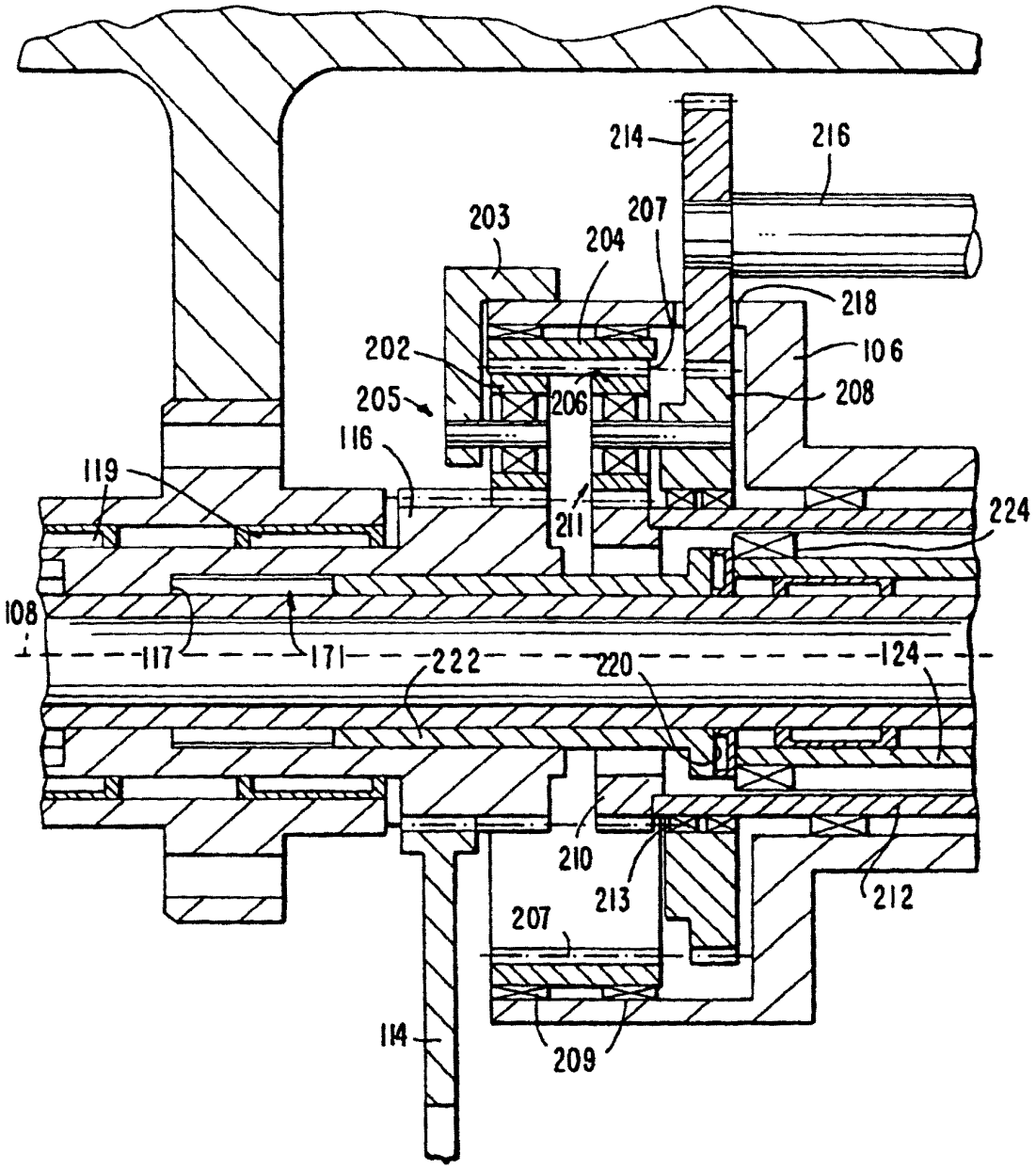

214
216
203
207
204
218
202
106
205
206
208
116
119
211
224
108
117
171
222
220
124
210
213
212
207
114
209

FIG. 2

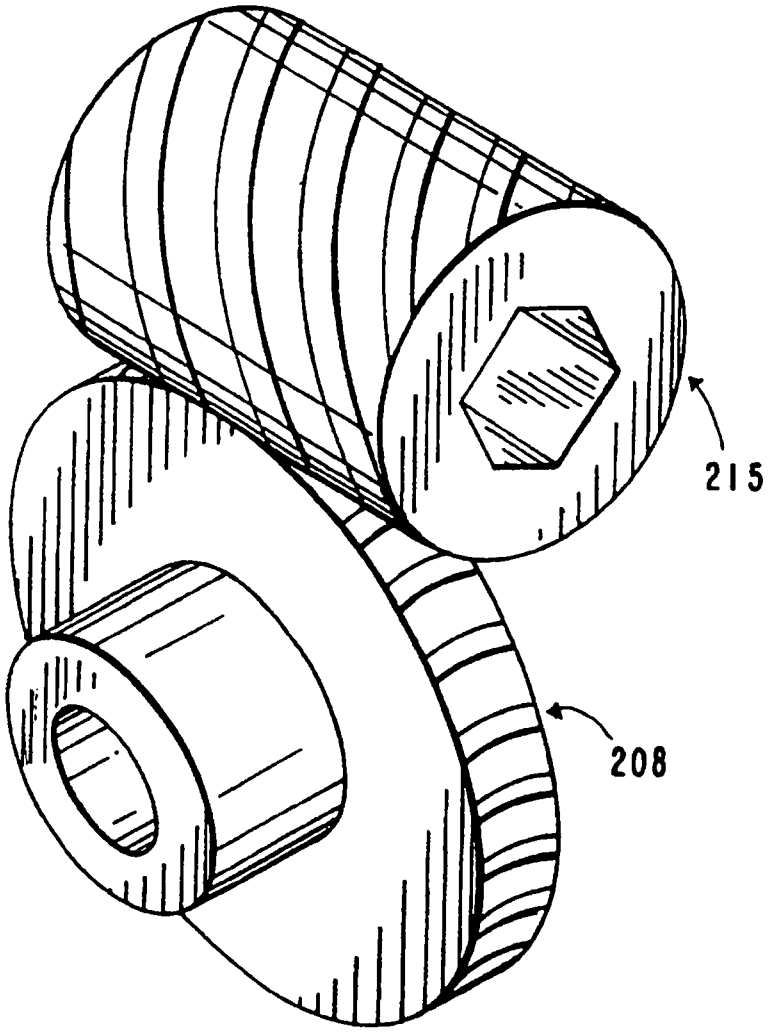


FIG. 2A

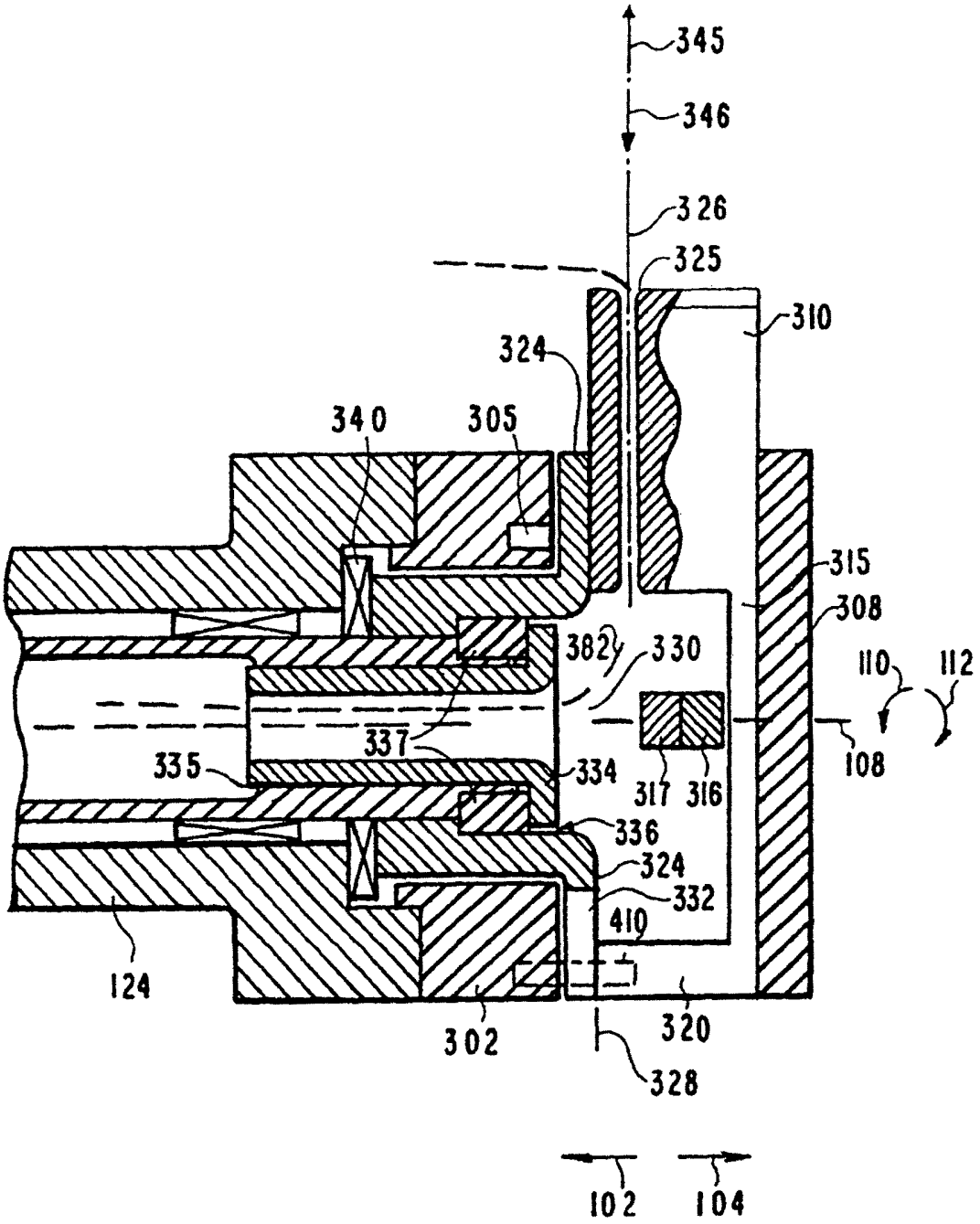

345
346
326
325
310
324
340
305
315
308
382
330
110
112
337
335
334
317
316
108
336
324
332
410
124
302
320
328
102
104

FIG.3

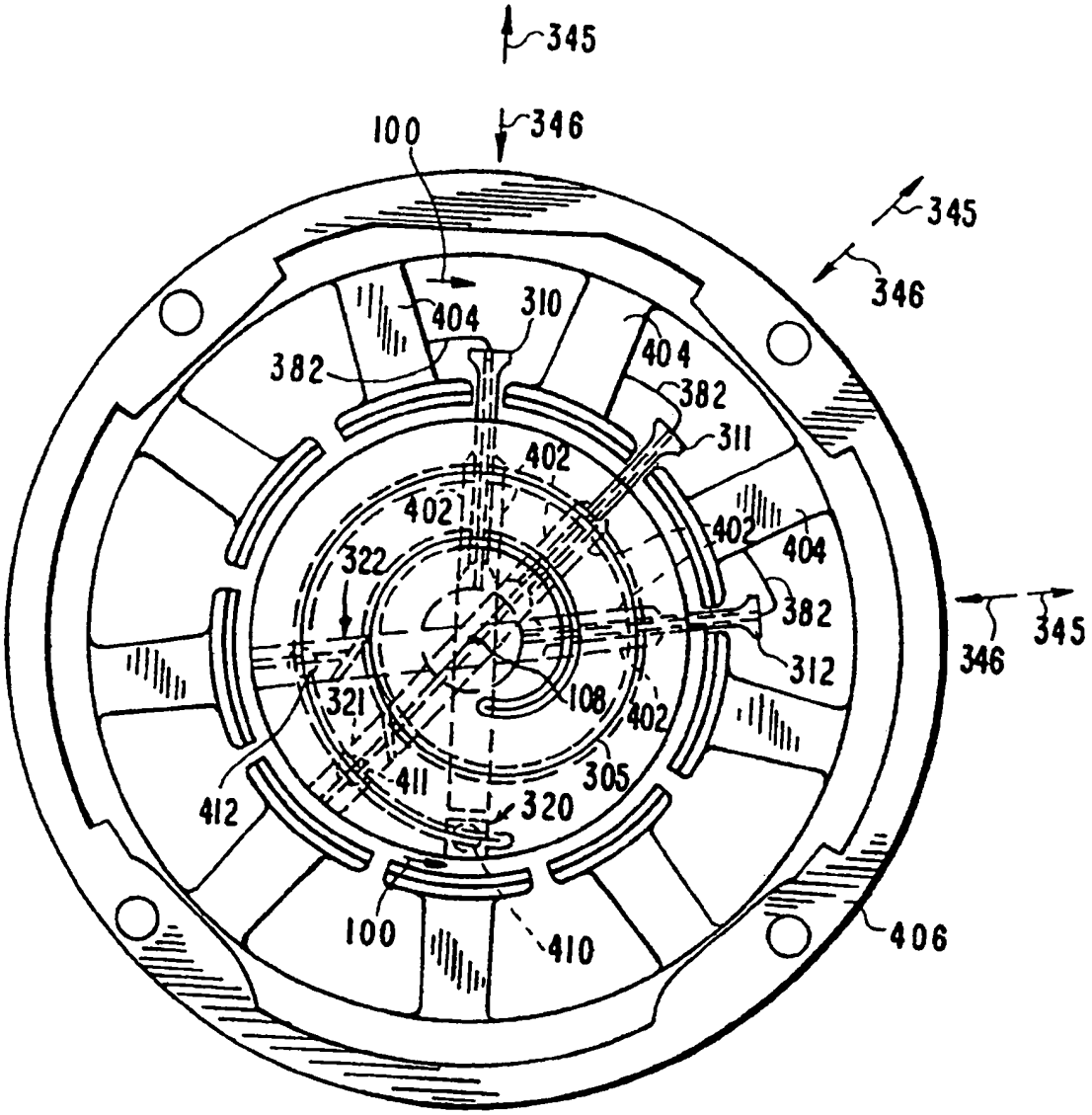

345
100
346
345
346
404
310
382
404
382
311
402
402
402
322
404
382
345
346
312
321
108
402
411
305
412
320
100
410
406

FIG.4