

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

(10) ES	(11) NUMERO 435.779	(16) A1
(21)	(22) FECHA DE PRESENTACION 18-3-75	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 452.419	(32) FECHA 18-3-74	(33) PAIS USA.
--	--------------------	----------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	----------------------------------	--

(54) TITULO DE LA INVENCION

METODO PARA PREPARAR DE MANERA INTERDEPENDIENTE UN APARATO DE BOBINADO UTILIZABLE PARA FABRICAR BOBINAS DE DEVANADOS DE MAQUINAS DINAMOELECTRICAS.

CONCEDIDA

(71) SOLICITANTE (S)

GENERAL ELECTRIC COMPANY

30 NOV. 1976

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

1 River Road, SCHENECTADY, New York 12305, Estados Unidos.

(72) INVENTOR (ES)

RICHARD EDWARD LAUER y LOUIS WILLIAM PIEPER, ambos de nacionalidad estadounidense, los cuales han cedido sus derechos a la Sociedad solicitante.

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE

D. BERNARDO UNGRIA GOLBURU

El invento se refiere de manera general a procedimientos y aparatos mejorados para desarrollar y manipular bobinas enrolladas destinadas a ser utilizadas en dispositivos electromagnéticos y, más particularmente, a unos aparatos y métodos nuevos y mejorados de particular interés cuando deben realizarse cambios en el reglaje de las máquinas destinadas a producir dispositivos inductivos que tienen especificaciones de diseño diferentes.

El invento se refiere también a aparatos y métodos mejorados para realizar la interdependencia del aparato que genera las espiras de los enrollamientos y del aparato que sitúa las espiras del enrollamiento, de modo que puedan ser utilizados rápida y fácilmente para la fabricación de dispositivos de devanados electromagnéticos de diferentes modelos.

Los aparatos y métodos para realizar bobinas enrolladas destinadas a ser utilizadas en dispositivos electromagnéticos, y particularmente en máquinas dinamoeléctricas (por ejemplo motores eléctricos) han sido altamente desarrollados en la técnica, lo mismo que los equipos y los procedimientos para situar o inyectar axialmente unas bobinas pre-enrolladas en las ranuras de núcleos magnéticos. La Patente de los Estados Unidos re. 27.415 y la Patente de los Estados Unidos nº 3.765.080 son dos patentes que representan el estado de desarrollo (por sus fechas de Solicitud respectivas), de la técnica de los equipos de bobinado y de los métodos de bobinado. Los métodos particularmente útiles para insertar axialmente bobinas en núcleos magnéticos se describen por ejemplo en la Patente de los Estados Unidos número 2.432.267; 3.508.316 y 3.722.063.

Unos progresos particularmente importantes en la técnica de montaje de bobinas están descritos en la Solicitud de Patente mencionada más arriba y en la Patente de los Estados Unidos nº 3.698.063. Por ejemplo, siguiendo las enseñanzas descritas en estas Patentes, pueden obtenerse cambios rápidos y fáciles del reglaje del equipo de montaje de bobinas. Como se hace observar en la Solicitud de Patente y en la Patente mencionadas más arriba, los tipos de equipo que eran conocidos mucho tiempo antes de la presente Solicitud necesitaban la utilización extensa de mano de obra para realizar los cambios de equipo (siempre y cuando estos cambios fuera factibles) con el objeto de adaptarse a los cambios de altura axial del núcleo.

Igualmente, se han hecho esfuerzos para proporcionar soportes de bobinado (también llamados a veces moldes de bobinado) que pueden ser ajustados para facilitar enrollamientos (compuestos de una o varias bobinas que tienen cada una una o varias espiras), de material conductor que pueden situarse en núcleos de diferentes alturas axiales. Por ejemplo, la Patente de los Estados Unidos nº 3.672.027, indica como esta operación puede ser realizada. Sin embargo, seguía siendo necesario ajustar o cambiar de manera independiente el reglaje tanto del equipo de preparación de bobinas de enrollamiento como del equipo de montaje de bobinas. Por tanto, se entiende que es particularmente conveniente proporcionar unos medios y unos métodos para asegurar una interdependencia entre el equipo de fabricación de bobinas de enrollamiento y el equipo de colocación de bobinas de enrollamiento de modo que las bobinas de enrollamiento para núcleos de diferentes longitudes axiales puedan ser fabricados y mon

tados de manera cómoda en dichos núcleos.

Como se ha indicado más arriba, en la técnica anterior se proporciona un equipo de enrollamiento dotado de medios para ajustar el tamaño de las bobinas (por ejemplo la longitud media o circunferencia media de las espiras) con el objeto de permitir la fabricación de bobinas para núcleos de diferentes alturas de apilamiento. Sin embargo, los problemas asociados con el cambio de la "extensión de las bobinas enrolladas" no han sido solucionados. Hasta la fecha era necesario utilizar en realidad un primer conjunto de "soportes" o "moldes" de enrollamiento para producir bobinas capaces de cubrir un número "par" de dientes del núcleo y utilizar a continuación un segundo grupo de "soportes" o "moldes" para fabricar bobinas capaz de cubrir un número "impar" de dientes de núcleo. Por tanto, es conveniente proporcionar unos medios y métodos por medio de los cuales puedan fabricarse devanados que cubren a la vez un número "par" y un número "impar" de dientes con un solo grupo de dispositivos de formación de espiras (es decir un solo conjunto de "soportes" o "moldes").

Con el objeto de explicar más claramente la razón del problema de la extensión de las bobinas de modo que cubran un número impar o par de dientes del núcleo, se observará que los núcleos de los motores pueden diseñarse por ejemplo para facilitar una altura de apilamiento dada, un orificio dado y un número dado de "ranuras" o "dientes". Puede ser conveniente situar en estas ranuras enrollamientos que faciliten dos velocidades de funcionamiento diferentes, o realizar un conjunto de bobinas para que los motores funcionen a una primera velocidad y un segundo conjunto de deva-

nados para que los motores funcionen a una segunda velocidad diferente.

5 Por ejemplo, un motor que tiene un núcleo de estator con 36 dientes (y por tanto que tiene 36 ranuras destinadas a recibir los devanados) pueden dotarse de un devanado principal de cuatro polos y un devanado principal de ocho polos. En una situación como ésta, el devanado principal de ocho polos puede realizarse con algunos grupos de bobinas que tienen por lo menos una bobina que cubre un número impar de 10 dientes de núcleo, y algunos grupos de bobinas que cubren un número par de dientes de núcleo. Utilizando las enseñanzas de la presente Solicitud de Patente, pueden prepararse sucesivamente grupos de bobinas que cubren un número par de ranuras y grupos de bobinas que cubren un número impar de 15 ranuras, con un equipo de bobinado dado de una manera rápida y eficaz.

El invento proporciona unos métodos y aparatos mejorados para seleccionar los incrementos de desplazamiento relativo de unas porciones de por lo menos un aparato de inserción de bobinas en respuesta a la altura real de un núcleo magnético elegido y para ajustar de manera interdependiente 20 la relación mecánica entre dos o varias partes del dispositivo de formación de espiras de enrollamiento para proporcionar una o varias espiras de material conductor con un tamaño y una forma particularmente adaptados para su montaje en ranuras del núcleo magnético elegido. Cuando se realiza dicho 25 reglaje interdependiente, es posible ajustar igualmente de manera interdependiente y simultánea uno o varios elementos adicionales del equipo de inserción de bobinas.

30 En un procedimiento, el aparato de inserción de

bobinas se ajusta rápidamente para ser utilizado con un núcleo de una altura de núcleo dada y dicho aparato se utiliza como calibre para realizar un reglaje del equipo de bobinado y/o de otro aparato de inserción. Para ilustrar este funcionamiento y el aparato para llevarlo a la práctica, se ha ilustrado aquí una forma de aparato que incluye unos medios para interconectar de manera activa el equipo de inyección de bobinas y el equipo de enrollamiento. Con esta forma de aparato, cuando se realizan cambios en una parte del equipo (para que el equipo pueda ser utilizado adecuadamente con un núcleo de altura predeterminada) se reposicionan con relación a ésta las piezas de otra parte del equipo para que puedan ser utilizadas adecuadamente con dicho núcleo.

Con relación a una forma del equipo de bobinado que se ilustra, se proporciona un aparato y unos métodos para: ajustar el tamaño de las espiras de enrollamiento (estando dicho tamaño relacionado con la altura de montaje); para ajustar la "extensión" de las espiras de devanado de modo que puedan ser utilizadas selectivamente con un número im- par o par de ranuras; y para determinar selectivamente el des- plazamiento angular relativo del dispositivo de recepción de las espiras del enrollamiento de modo que los ejes polares de los grupos de bobinas adyacentes puedan desplazarse angular- mente, de manera sustancial en cualquier cantidad deseada.

La figura 1 es una ilustración de frente de un aparato de bobinado que incorpora las características del invento en una forma de realización preferida;

La figura 2 es una vista en planta por la parte inferior (con algunas partes retiradas, unas partes en sección y unas partes abiertas) del dispositivo de formación de

las espiras de enrollamiento y de unas partes del dispositivo de recepción de espiras del devanado que se representan en el aparato de la figura 1;

5 La figura 3 es una ilustración de lo que es conocido como empujador de espiras o separador de espiras que se utiliza conjuntamente con los elementos representados en la figura 1;

10 La figura 4 es una vista en planta por la parte inferior del dispositivo de formación de espiras de enrollamiento de la figura 2 y del dispositivo de empuje de la figura 3 en posición de ensamblado;

La figura 5 es una vista en alzado lateral de la estructura representada en la figura 4;

15 La figura 6 es una vista en alzado de extremidad de la estructura representada en las figuras 4 y 5;

La figura 7 es una vista en planta, con algunas piezas retiradas, de la estructura representada en las figuras 5 y 6;

20 La figura 8 es una vista tomada en la dirección de las flechas 8-8 de la figura 4;

La figura 9 es una vista tomada en la dirección de las flechas 9-9 de la figura 4;

La figura 10 es una vista tomada en la dirección de las flechas 10-10 de la figura 4;

25 La figura 11 es una vista de extremidad de un elemento componente de la estructura representada en la figura 4;

30 La figura 12 es una vista en alzado, con unas partes retiradas y unas partes abiertas, de un mecanismo de recepción de espiras de devanado que se representa en la fi-

figura 1;

La figura 13 es una vista algo esquemática de un procedimiento de control de desplazamiento paso a paso del mecanismo de la figura 2;

5

La figura 14 es una vista en alzado, con unas piezas retiradas y unas piezas abiertas, del aparato de inserción de bobinas que incorpora las características del invento y útil para describir unos aspectos de uno de los métodos según el invento;

10

La figura 15 ilustra de manera algo esquemática, unos medios para ajustar selectivamente algunas partes del aparato de la figura 1 de manera interdependiente con el reglaje o ajuste del aparato de la figura 14 así como algunas partes del aparato de la figura 1 de manera independiente del aparato de la figura 14, pero en respuesta a cualquier programa de control manual o automático adecuado;

15

La figura 16 representa en vista esquemática un dispositivo de devanados de máquina dinamoeléctrica que puede exigir la formación a la vez de espiras de devanado que cubren un número impar y un número par de ranuras;

20

La figura 17 es una vista en planta esquemática de otro dispositivo de devanado de núcleo de estator de máquina dinamoeléctrica que se presenta para las necesidades de la descripción; y

25

La figura 18 es una representación en vista lateral de núcleos de estator ranurados para motores eléctricos que tienen alturas axiales o longitudes reales incluídas en una gama dada, observándose que cada una de las figuras 16, 17 y 18 se presentan aquí a título de ilustración y para facilitar la descripción y no pretenden representar máquinas

30

dinamoeléctricas actualmente existentes, o núcleos de estas máquinas que correspondan exactamente a las ilustraciones esquemáticas de estas figuras de los dibujos.

Haciendo ahora referencia a la figura 1, se ilustra en ésta un aparato de bobinado 20 que incorpora los aspectos del invento en una forma de realización y que puede ser utilizado para llevar a la práctica el invento. El aparato 20 incluye un conjunto generador de espiras de devanado que está dotado de unos medios de determinación del tamaño y forma de las espiras que se ilustra bajo la forma de un dispositivo de formación de espiras/bobinas 21 y de un dispositivo distribuidor de hilo que se representa incluyendo un tambor giratorio 22 y un brazo giratorio 23.

Durante el funcionamiento del aparato 20 para enrollar e introducir las bobinas, el dispositivo de recepción de bobinas (representado bajo la forma del almacén 24), recibe las espiras del devanado mientras son expulsadas del dispositivo de formación de espiras 21. Conforme dichas espiras son expulsadas, se forman una o varias espiras más por medio del dispositivo de formación de espiras 21, todo ello de una manera bien conocida por los peritos en la materia. Se observará en particular, sin embargo, que el invento puede ser incorporado, y utilizado con otros tipos de equipos de bobinado (por ejemplo equipos de bobinado en los cuales se enrollan bobinas de espiras múltiples en un molde o soporte y se desplazan a continuación estas espiras hasta un receptor de espiras de devanado, a veces después de que unas partes del molde se han replegado para reducir la tensión aplicada al hilo).

Se dará ahora una breve descripción del funcio-

namiento del aparato 20, tan solo a título ilustrativo. El hilo 26 se suministra a partir de la fuente de suministro de hilo 27 a lo largo de unas guías tales como el tubo 28, las poleas 29, 31 y el tubo 32, al brazo giratorio 23 y a la polea 33. Mientras el brazo giratorio 23 gira con el tambor 22, el hilo se enrolla alrededor de unos segmentos del dispositivo de formación de espiras 21 que están alineados con el plano de revolución del elemento de alimentación de hilo de la polea 33.

Para preparar inicialmente el aparato 20 para su funcionamiento, se ajusta el dispositivo de control del aparato para programar éste para una secuencia de bobinado dada o un modo de funcionamiento dado. Este dispositivo de control puede incorporarse en el aparato 20 y estará cubierto por un panel posterior, o puede estar constituido por un dispositivo situado en una posición más alejada, por ejemplo por una computadora. En este último caso, la programación puede realizarse con tarjetas o cinta perforada, o cinta o discos magnéticos, o puede utilizarse cualquier otro procedimiento aplicable a la computadora elegida para esta aplicación. En el primer caso, puede ajustarse una serie de contadores o interruptores en un panel de control. Los contadores y los interruptores asegurarán que se formarán grupos de bobinas para disposiciones de bobinado de dos polos, cuatro polos, seis polos, ocho polos, etc.; y que cada grupo de bobinas tendrá un número deseado de bobinas en cada grupo de bobinas y un cierto número de espiras de bobinado en cada bobina. Naturalmente, se supone que el equipo de bobinado puede ser utilizado para fabricar devanados de máquinas dinamoeléctricas del número elegido de polos de devanado.

El reglaje de los interruptores o contadores determinará también el desplazamiento angular del almacén 24 después de formar cada grupo de bobinas y también indicará si cada grupo de bobinas corresponde a un número par o impar de ranuras según se describe más detalladamente en lo que sigue.

5

Se entenderá que durante el funcionamiento del aparato 20, los cilindros respectivos de los grupos de cilindros 34, 36 pueden utilizarse para controlar la acción de unas zapatas de freno 37 en el disco de freno 38, el funcionamiento del cilindro de proyección 39, los pasadores o topes 41 de interposición particulares que se situarán para detener la placa de accionamiento 42 del mecanismo de proyección, el movimiento de la base 43 que desplaza el soporte 44 hacia arriba y hacia abajo de modo que el almacén 24 pueda recibir las espiras de enrollamiento o puede ser desplazado o retirado del aparato 20, y así sucesivamente. Naturalmente, cada ciclo de funcionamiento del aparato 20 se iniciará mediante accionamiento simultáneo de los pulsadores de arranque 46 mientras que el panel 47 puede ser empleado para indicar (por medio de lámparas o por medio de la posición de los interruptores) si la energía está aplicada así como los defectos de funcionamiento del aparato 20.

10

15

20

Examinando ahora las figuras 2 y 4-6, se describirá de manera más detallada el dispositivo de formación de espiras 21. Haciendo referencia en primer lugar a la figura 2, se ve que el dispositivo de formación de espiras 21 incluye tres secciones principales de formación de espiras 48, 49, 51. Cada una de estas secciones 48, 49, 51 incluye por lo menos dos piezas o subsecciones que pueden desplazarse relativamente y que pueden desplazarse selectivamente para

25

30

5 permitir el desarrollo o la generación de espiras que cubren un número par lo mismo que un número impar de ranuras. Cada una de estas secciones incluye también unas subsecciones o elementos 35, 40, 45. Los elementos 35 y 40 están sujetos en su posición, mientras que el elemento 45 puede ser desplazado durante los reglajes que se explicarán más adelante.

10 Se observará en la figura 2 que las cuchillas 52 (llamadas también "pasadores" o "espárragos" en esta técnica) están dispuestas en el intervalo 53 que se extiende en forma de arco. El intervalo 53 está definido por las secciones 48, 49 del dispositivo de formación de espiras. Cuando los elementos o las subsecciones 54, 56, 57 están en la posición que se representa en líneas continuas en la figura 2, se forman espiras de devanado que cubren un número par de
15 cuchillas 52. Por ejemplo, las seis cuchillas 67, 72 estarán cubiertas cuando se genera una espira de devanado generalmente a lo largo de las líneas 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64 y 65. Sin embargo, cuando las secciones 54 y 56 del dispositivo de formación de espiras se desplazan a la posición representada en línea de puntos en la figura 2 (observándose que la sección 57 del dispositivo de formación de espiras se desplazará también a la posición representada en línea de puntos), una espira de devanado generada a lo largo de las mismas líneas 58-65 de los moldes cubrirá un número impar de dientes, es decir los dientes 67-73 y el diente 80
20 (en total siete dientes).

25 La manera exacta con la cual se desplazan las posiciones relativas de las siguientes subsecciones o partes de los dispositivos de formación de espiras, se describe más detalladamente en lo que sigue con relación a las figuras 4-11,
30

pero en primer lugar se observará que los elementos 54 y 56 están ambos montados en una placa oscilante 74 que pivota alrededor de un pasador de pivotamiento 75. Además el elemento 57 puede desplazarse en una dirección cuando se des-
5 plaza una placa deslizante 76.

En la descripción inicial general del conjunto 21 que se representa en la figura 2, se observará que se proporciona una placa de base 77 en la cual los elementos 35 y 40 están sujetos por medio de tornillos u otros medios
10 adecuados de cualquier tipo. El elemento 45, por otra parte, es libre de desplazarse de manera continua entre dos posiciones extremas (representándose una de dichas posiciones en líneas continuas mientras que la otra posición extrema está indicada por medio de líneas de puntos en la figura 2).
15 Este movimiento del elemento 51 se realiza para obtener espiras de tamaño superior o inferior, según el caso, correspondiendo a una altura axial o una longitud dada del núcleo. El elemento 57, como se ha indicado más arriba, está montado de manera que puede desplazarse en la dirección lineal
20 de la flecha 76 en la figura 2 en respuesta al movimiento correspondiente de la placa deslizante 76. Además, el elemento 57 puede desplazarse en la dirección longitudinal de la flecha 79 al mismo tiempo que el elemento 45 se desplaza en correspondencia a las varias longitudes axiales del núcleo.
25 Con el objeto de limitar la posición extrema del desplazamiento del elemento 57 en una dirección a lo largo de la flecha 78, se han provisto unos medios de limitación o de tope que incluyen un brazo de tope 81 que soporta un tornillo de reglaje 82. Este tornillo puede ser ajustado para
30 determinar con precisión la posición de parada del elemento

de formación de espiras 57.

Se entenderá que pueden utilizarse medios de accionamiento separados para sincronizar el movimiento de las varias subsecciones o de los varios elementos de las secciones del dispositivo de formación de espiras, y que si se desea la placa oscilante 74 puede ser accionada haciendo girar el árbol o el pasador de pivotamiento 75 por medio de una transmisión de energía adecuada o un elemento de conexión adecuado. Sin embargo, en el modo de realización que se describirá ahora, solamente los elementos del dispositivo de formación de espiras 45 y 57 son accionados directamente, y un elemento de interconexión entre la placa deslizante 76 se utiliza para hacer oscilar el elemento 56 (y por medio del elemento 56 la placa oscilante 74, a las diferentes posiciones deseadas de la misma).

Antes de empezar la descripción de las figuras 4-10, se hará referencia a la figura 3 en la cual se representa un dispositivo separador o de empuje de hilo 55. El dispositivo de empuje 55 es sustancialmente similar a los dispositivos de empuje utilizados en la técnica y que se representan a título de ejemplo en la Patente a nombre de Iauer que se incorpora aquí a título de referencia. La figura 3 se presenta aquí solamente para completar la ilustración y el dispositivo de empuje 55, incluye una barra de accionamiento 83, una barra de conexión 84, un cuerpo 86, unos bloques separadores 87 y una abrazadera 88. Se entiende que cuando el dispositivo de formación de bobina 81 se desplaza con relación al brazo giratorio (véase figura 1), de modo que puedan formarse espiras de bobina de tamaños diferentes, el conjunto de empuje 55 se desplaza para asegurar que todas

las espiras de devanado de un tamaño dado serán completamente expulsadas en los entrehierros entre los dientes adecuados 52.

5 Haciendo ahora referencia de manera colectiva a las figuras 4-10, se observará que la placa de base 77 incluye una sección de carril en cola de milano 89 que es esencialmente complementaria de un surco 90 en cola de milano formado en el cuerpo del elemento 45 del molde de bobinado. El surco 90 del molde de bobinado es suficientemente largo para acomodar una pieza triangular 91 que está sujeta en el molde y que puede ser cambiada o calzada de vez en cuando para asegurar una adaptación firme pero deslizante del elemento 45 del molde a lo largo de la sección de carril 89. De manera similar, un carril 92 está formado en la placa deslizante 76 y el elemento de molde 57 está provisto de un conducto 93 complementario destinado a recibir el carril y dimensionado de manera que, con una pieza triangular 94 de forma adecuada (soportada por el elemento de molde 57), el elemento de molde 57 pueda deslizarse a fricción a lo largo del carril 92.

10

15

20

El movimiento de los elementos de molde 45 y 57 a lo largo de los carriles 89, 92 se obtiene haciendo girar un tornillo de reglaje de altura de montaje 96 que está dispuesto a rosca en un bloque de control o una tuerca de accionamiento 97. El tornillo 96 es libre de girar en el casquillo 98 (véase figura 8) mientras que la tuerca de accionamiento 97 no puede girar con relación a la placa de base 77 pero puede desplazarse axialmente a lo largo de una ranura 99 formada en ésta. La tuerca de accionamiento 97 incluye un pasador de accionamiento 100 que está dispuesto en

25

30

un agujero correspondiente 101 formado en el elemento de molde 45. Durante la rotación del tornillo de reglaje 96, el bloque o la tuerca de accionamiento 97 se desplaza en la ranura 99 y hace que el elemento de molde 45 se desplace a lo largo del carril en forma de cola de milano 89 de la placa de base 77.

Haciendo referencia particular a la figura 10, se observará que una espiga o pasador 102 está montada a presión en un agujero del elemento de molde 45 y está mantenida de manera deslizante en un casquillo 104 el cual a su vez está montado a presión en un agujero 103 formado en el elemento 57. El casquillo 104 y la espiga 102 pueden desplazarse libremente de manera telescópica el uno respecto al otro de modo que los elementos de molde 45 y 57 (según se ve en la figura 10 por ejemplo) sean libres de desplazarse lateralmente alejándose y acercándose el uno al otro. Sin embargo, la espiga 102 impide que el elemento 57 se deslice a lo largo del carril 92 cada vez que el elemento 45 se desplace a lo largo del carril 89.

Haciendo ahora referencia a las figuras 4-11, se ve que la placa deslizante 76 puede desplazarse solamente en la dirección de la flecha 78. La razón de ello es que un par de ranuras 106, 107 que se extienden transversalmente, están formadas en la placa de base 77; unos casquillos 108, 109 están obligados a desplazarse dentro de las ranuras 106, 107, solamente en la dirección de la flecha 78, y los casquillos 108, 109 mantienen los vástagos de los tornillos 111, 112 que sujetan conjuntamente la placa deslizante 76 y una placa posterior 113. La placa deslizante 76 y la placa posterior 113 están igualmente sujetas conjuntamente y man

tenidas conjuntamente por tres tornillos 114, manteniéndose la distancia deseada entre las placas 176 y 113 por una barra separadora 116. El movimiento de la placa posterior 113 y de la placa deslizante 176 se obtiene desplazando un par de pasadores 117, 118 a lo largo de las ranuras 119, 120 en la placa deslizante 176 y una ranura 121 en la placa posterior 113.

Los pasadores 117, 118 se desplazan en la dirección de las flechas 79 cuando se hace girar el tornillo de reglaje 122 porque el tornillo 122 obliga a una barra deslizante 123 a desplazarse (en la dirección de la flecha 79) a lo largo de una ranura 124 que está formada en la placa de base 77. Los pasadores 117, 118 están montados a presión en la barra deslizante 123 y están obligados a desplazarse en la dirección de las flechas 79. Sin embargo, ya que la placa deslizante 76 y la placa posterior 113 están obligadas a desplazarse solamente en la dirección de la flecha 78, los pasadores 117, 118 actúan conjuntamente con las paredes de las ranuras 119, 120, 121 utilizadas y desplazan la placa deslizante 76 y la placa posterior 113 en la dirección de la flecha 78.

Por tanto, cuando se hace girar el tornillo de reglaje 122, la barra deslizante 123 se desplaza en la dirección de la flecha 79 en la ranura 124 y el elemento de molde 57 se desliza, con relación al pasador 102, en la dirección de la flecha 78. Un límite de desplazamiento del elemento 57 está determinado por el tornillo de tope 82 que actúa contra la barra separadora 116. De este modo, el tornillo 82 establece un límite de desplazamiento por medio de la barra separadora 116, de la placa deslizante 76 y del ele

mento de molde 57. Si se supone que el tornillo de reglaje 122 está provisto de una rosca con paso a la derecha, la rotación en el sentido horario del tornillo 122 (según se ve en la figura 6) hace que la barra deslizante 123 se desplace hacia la cabeza del tornillo 122 en la figura 4. Este movimiento hace que la barra separadora 116 se desplace hacia su acoplamiento con el tornillo de tope 82. Por otra parte, haciendo girar el tornillo de reglaje 122 en el sentido antihorario (según se ve en la figura 6) la barra deslizante 123 desplaza los pasadores 118, 117 hacia su posición relativa en las ranuras 119, 120 representada en la figura 4; y la placa deslizante 76 y la barra separadora 116 tenderán a desplazarse hacia la izquierda (según se ve en la figura 6).

Unos dispositivos de tope están provistos para limitar el movimiento del elemento 57 hacia la izquierda en la figura 6 y dicho dispositivo de tope está constituido por un par de tornillos 126, 127 que se enroscan a través de la barra separadora 116 de modo que sus extremos se apoyen contra la placa de base 77. Las figuras 9 y 4 ilustran más claramente esta relación mútua y la acción de bloqueo que se obtiene cuando el tornillo 127 se apoya contra la placa de base 77. Una tuerca de sujeción 128 se utiliza para bloquear el reglaje de los tornillos de tope 82, 126 y 127.

Se impide que el tornillo de reglaje 122 y el tornillo de reglaje 96 sean desarmados accidentalmente del conjunto de formación de bobina 21, pero se utilizan medios diferentes en cada caso. Por ejemplo, haciendo referencia a las figuras 4, 5 y 7, la extremidad 128 del tornillo de reglaje 96 está provista de una porción de diámetro reducido

que recibe un collarín de bloqueo 129 que está mantenido en la extremidad 128 del tornillo por medio de un tornillo de fijación 131 u otro medio adecuado. El collarín 129 está mantenido en una ranura 132 formada en la placa de base 77.

5 Haciendo ahora referencia al tornillo de regla
je 122 se observará que un agujero contrataladrado 133 está
formado en la placa de base 77. Un casquillo está montado
a presión en el agujero 133 y constituye un soporte de coji-
nete para el tornillo 122. Soldado con latón (o sujeto por
10 cualquier otro medio adecuado) en el tornillo 122, se halla
un collarín o una arandela 134 que está dispuesta en la por-
ción contrataladrada del agujero 133. El collarín 134 y la
cabeza 136 del tornillo 122 llevan una porción de diámetro
reducido del cuerpo 122 del tornillo. Interpuesto entre el
15 collarín 134 y la cabeza 136 del tornillo 122 se halla un
fiador 137 (véase figuras 4, 7 y 6). El fiador 137 está su-
jeto en la placa de base 77 por medio del tornillo 138. El
fiador 137 impide entonces que el tornillo 122 se desplace
axialmente con relación a la placa de base 77.

20 Haciendo ahora referencia a las figuras 4 y 11,
se observará que una extremidad de la placa deslizante 76
está provista de un agujero roscado 139 que recibe a rosca
un perno 141. El perno 141 se enrosca en el agujero 139
y una tuerca de bloqueo se monta a continuación en el perno
25 para bloquear el perno 141 en la placa deslizante 76.

Ya que el perno 141 está sujeto en la placa des-
lizante 76, el perno 141 puede desplazarse solamente a lo
largo de la dirección de la flecha 78. Por tanto, cuando
se ajusta la placa deslizante 76 en sus dos posiciones extre-
30 mas (para formar bobinas que corresponden a un número par o

a un número impar de dientes), el perno 141 se desplaza también entre dos posiciones predeterminadas. Cuando el perno 141 se desplaza de esta manera, la cabeza en forma de bola 143 del perno 141 se desliza a lo largo de un agujero 144 formado en el elemento de molde 156 y hace que el elemento de molde 56 se desplace y permanezca en las dos posiciones extremas descritas más arriba con relación a la figura 2. El elemento del molde 56 está sujeto por medio de pasadores y tornillos en la placa oscilante 76 y por tanto está obligado a desplazarse en un arco alrededor del centro del pasador de pivotamiento 75. Este movimiento del elemento de molde 56 desplaza así la placa oscilante 74 a dos posiciones predeterminadas diferentes. De este modo, el elemento de molde 54 está también obligado a desplazarse a dos posiciones predeterminadas diferentes (según se ha descrito más arriba por medio de la placa oscilante 74, porque el elemento de molde 54 está sujeto en la placa oscilante 74. Los elementos de molde 35, 40, mencionados más arriba, permanecen fijos en todo momento y están sujetos en la placa de base 77 por medio de tornillos y pasadores. En el caso del elemento de molde 35, los tornillos 146 y 147 y el pasador 150 se utilizan a este efecto (véase figura 7). Por otra parte, los tornillos 148, 149 y los pasadores 152, 153 se utilizan para sujetar el elemento de molde 40 en la placa de base 77.

Haciendo ahora referencia a las figuras 5 y 7, se representa en estas una estructura por medio de la cual se sujeta el conjunto 21 en el aparato de bobinado 20. Esta estructura incluye unos elementos 154, 155 y 156. Los mismos elementos no se representan en la figura 7 pero se describirá ahora la relación de los mismos con la placa de base

77 (según se ve en la figura 7). El elemento o pasador 154 está sujeto en una placa 159 que lleva un pasador que puede penetrar en el agujero 157 de la placa de base 77. De la misma manera, la barra 156 está sujeta en la placa 159 y otro pasador está montado en el agujero de recepción de pasador 158 de la placa de base 77. Unos tornillos, no representados, sujetan la placa 159 en la placa de base 77 y dichos tornillos están dispuestos en los agujeros de montaje roscados 161, 162 y 163 de la placa de base 77. De este modo, la placa de base 77 está sujeta firmemente con relación a las barras 154 y 156 por medio de la placa de montaje 159. Como lo entenderán los peritos en la materia, una barra de accionamiento 161 del dispositivo de empuje se extiende a lo largo de los elementos 155 de modo que el conjunto de empuje 55 de la figura 3 pueda ser accionado.

Quando se utiliza el aparato 21, puede ser ajustado rápidamente para formar unas espiras de bobina que tienen un tamaño o una longitud adaptada a un núcleo que tiene una altura de apilamiento incluida en una gama predeterminada o preelegida. Naturalmente, esto puede hacerse manualmente (por ejemplo con alicates o una llave) ajustando el tornillo 96 y desplazando los elementos de molde 45 y 57 en la dirección de la flecha 79. Por otra parte, el aparato 21 puede ser ajustado rápidamente para formar espiras de bobina que cubran bien un número "par" de dientes o bien un número "impar" de dientes. Este reglaje se hace ajustando el tornillo 122 para desplazar la placa deslizante 76 hacia una de las dos posiciones extremas de la misma (según se determina por los tornillos de tope 82, 126 y 127 respectivamente). Naturalmente esto desplaza los elementos de molde 56, 57 y 54 has-

ta sus posiciones extremas que han sido descritas anteriormente con relación a la figura 2.

5 Examinando ahora el aparato de la figura 1, la descripción detallada de las figuras 2-11 que acaba de hacerse, y las ilustraciones contenidas en las figuras 12-18, se describirá ahora un sistema completo que puede ser utilizado para llevar a la práctica uno de los métodos preferidos del invento.

10 Haciendo referencia en primer lugar a la figura 14, se observará en primer lugar que se representa un aparato de colocación de bobinas 162 que puede ser sustancialmente el mismo que el aparato descrito en la Patente de los Estados Unidos nº 3.698.063. Esencialmente, se harán solamente dos modificaciones en el aparato de la Patente de los Estados Uni-
15 dos, de modo que pueda ser utilizado como el aparato 162 descrito aquí. Estos dos cambios consistirán en efecto en utilizar un mecanismo de interconexión de modo que cualquier reglaje del aparato 162 que se haga para compensar los cambios en la longitud o altura axial de los núcleos no pueda hacerse
20 hasta que una señal o tensión adecuada aparezca en los terminales 163, 164. En el caso de nuestra Solicitud de Patente copendiente y concedida, los terminales 163 y 164 pueden ser los terminales de alimentación del aparato, los cuales, al ser desconectados, ponen el aparato completamente fuera de
25 servicio. El otro cambio que puede hacerse en el aparato de nuestra Solicitud de Patente copendiente consiste en proporcionar una toma de energía mecánica que se utiliza para ajustar el tornillo 96 en el conjunto 21. Por ejemplo, un cable de transmisión flexible 165 (por ejemplo idéntico a un cable
30 de velocímetro de vehículo automóvil) está conectado al árbol

175 del aparato 162.

Si se utilizara el aparato representado en la Patente de los Estados Unidos mencionada más arriba, el cable 163 se conectaría preferentemente al elemento de accionamiento 38 que está representado, por ejemplo en la figura 2 de la Patente de los Estados Unidos en cuestión.

El tornillo 96 y los elementos roscados accionados por el árbol 175 se elegirán de modo que tengan un paso tal que se mantenga una relación lineal deseada entre los reajustes del aparato 162 y del aparato 20.

El aparato 162 de la figura 14 y el aparato 20 de la figura 1 están relacionados de manera interdependiente el uno con el otro por medio del cable flexible 165 y de cualquier control adecuado 166. Se describirá ahora una secuencia deseada de accionamiento que puede ser seguida para preparar el aparato 162 para utilizarlo con un núcleo que tiene una longitud axial dada (llamada a veces altura de apilamiento de núcleo) y para preparar interdependientemente el dispositivo o conjunto 21 de formación de espiras de devanado del aparato 20.

Inicialmente, cuando se desea ajustar o preparar el aparato 20 y el aparato 162 de modo que puedan formarse bobinas para un núcleo de una altura de apilamiento dada y para que esta bobina pueda ser inyectada en dicho núcleo, se sitúa un núcleo tal como el núcleo 167 (figura 18) sobre el cabezal de inyección 168 del aparato 162. A continuación los brazos de fijación 169, 170 se desplazan hacia abajo (según se ve en la figura 14) en posición de acoplamiento con la cara 169 del núcleo 167. Se observará que la posición real final de los brazos 170, 169 dependerá de la altura real del

núcleo 167. Se observará además que el núcleo 167 puede tener varias alturas (por ejemplo puede tener una altura del tipo representado en líneas continuas en la figura 18 o cualquier otra altura hasta la altura de núcleo máximo representada por la ilustración en líneas de puntos en la figura 18).
5 Haciendo todavía referencia a la figura 14, el movimiento de los brazos de fijación 170, 169, durante una operación de reglaje, preparará el aparato 162 para realizar varias fases de movimiento y de desplazamiento de los elementos que contiene,
10 todo ello según se describe en la Solicitud de Patente concedida que se menciona más arriba, a nombre del mismo Solicitante. Las enseñanzas de otros procedimientos están reseñadas en la Patente a nombre de Smith indicada en referencia, y se hará de nuevo referencia a dicha Patente y a la Solicitud concedida para los detalles. Estos detalles incluyen entre
15 otras cosas la fabricación y la colocación de cuñas, etc.

Antes de desplazar los brazos de fijación 169, 170 para que se acoplen con la cara 169 del núcleo 167, un control (tal como el control 166 representado en la figura 15)
20 debe facilitar una señal o una tensión en los terminales 163, 164. Haciendo referencia a la figura 15, se ve que esta señal o tensión no aparece a no ser que la extremidad de accionamiento 171 del cable 165 esté acoplada en posición de arrastre con el tornillo de reglaje 96. Suponiendo que la porción
25 de accionamiento 171 del elemento de accionamiento flexible 165 esté acoplado con el tornillo de reglaje 96, un interruptor de fin de carrera 172 se cerrará e indicará este estado (por medio de los terminales 212, 213) al control 166. A su vez, la tensión o señal mencionada más arriba, se suministrará al aparato 162 por medio de los terminales 163, 164.
30

A continuación, cuando se ajusta o prepara el aparato 162 para corresponder a la altura real del núcleo 167, el elemento o cable de accionamiento flexible 163 es accionado en una dirección de reglaje del tornillo de reglaje 96 hacia un incremento o a una reducción de la altura de apilamiento del núcleo de modo que el dispositivo de formación de espiras del devanado 21 sea ajustado para facilitar bobinas dotadas de una longitud o un tamaño que se adapte y que corresponda a la altura de apilamiento real del núcleo 167. Por tanto, el aparato 162 y el aparato 20 pueden ser preparados interdependientemente de manera sustancialmente continua, y se hacen unos reglajes tales que puedan obtenerse devanados para núcleos de diferentes alturas de apilamiento y de modo que estos devanados puedan a continuación montarse en dichos núcleos.

Haciendo ahora referencia a las figuras 15 y 1, se ve que un par de barras o carriles de guía 176, 177 están sujetas en el bastidor del aparato 20 en una posición que en realidad está más alejada del conjunto 21 que la que se indica en la representación de la figura 15. Esto se debe a que es necesario que los carriles 176, 177 se sitúen de modo que no interfieran con el movimiento del brazo giratorio 23 o que no se encuentren en su trayecto. Igualmente sujeto en el bastidor del aparato 20 se halla un cilindro accionado por fluido 178 cuyo vástago 179 está conectado a un elemento o placa de soporte móvil 181. La placa 181 está soportada por los carriles 176, 177 de modo que pueda desplazarse en ellos.

La placa móvil 181 lleva montado en ella el conmutador de fin de carrera 172 (un botón o porción móvil del mismo está acoplada con la placa de base 77 del conjunto 21) y la placa 181 lleva también unas ménsulas 182, 183. La mén-

sula 183 soporta la extremidad de accionamiento 171 del cable de transmisión flexible 165 mientras que la ménsula 182 soporta la extremidad de un motor reversible 187. El motor 187 puede ser neumático, eléctrico, o de cualquier otro tipo.

5

La extremidad de accionamiento 184 de un elemento de accionamiento 186 está energizada por el motor 187. El motor 187 se energiza cada vez que se desea hacer girar el tornillo de reglaje 122 para cambiar los moldes de bobinado con el objeto de obtener bobinas previstas para un número "impar" de dientes o un número "par" de dientes. El motor 187 se elige de modo que tenga una potencia suficiente para desplazar el tornillo 122 en la dirección horaria o la dirección antihoraria bien hasta que el tornillo de tope 82 entre en contacto con la barra separadora 116 o bien hasta que los tornillos de tope 127 y 126 se acoplen con la placa de base 77. En este caso, el motor 187 se bloquea y permanece bloqueado hasta que se ha desenergizado. Por tanto, el motor 187 se elige también de modo que sea capaz de soportar el estado de bloqueo durante periodos de tiempo predeterminados sin sufrir desperfectos. El control 166 determina si el motor 187 está o no energizado, así como la dirección de rotación del motor 187 durante dicha energización. Se observará que el motor 187 no se energiza hasta que el conmutador de final de carrera 172 haya proporcionado una señal por los conductores 212, 213 que indica que el elemento de accionamiento 184 está adecuadamente dispuesto en posición de arrastre con relación al tornillo de reglaje 122.

10

3

15

20

25

30

Unos conductores que tienen la forma de tres hilos eléctricos 188 interconectan el motor 187 y el control 166. Sin embargo, se entenderá que el control 166 puede dis-

ponerse de tal manera que energice unos relés de alimentación los cuales a su vez energizan unos conductores de alimentación adecuados del motor 187, cuando se elige el motor 187 de modo que sea un motor eléctrico reversible. Por otra parte, es posible suministrar unas tensiones de señal procedentes del control 166 a un grupo de válvulas neumáticas o hidráulicas que conectarán selectivamente un fluido bajo presión elevada con el motor 187, cuando el motor 187 es del tipo de fluido.

Se entiende que la forma y el diseño particulares del control 166 no son críticos para realizar los objetos del invento. Por ejemplo, el control 166 puede formar parte del cuadro de control del aparato 20 o del cuadro de control de cualquier otro aparato de bobinado disponible en el comercio. En este caso, puede utilizarse un interruptor basculante de dos posiciones que determinará la dirección de rotación del motor 187 y por tanto determinará si se enrollan bobinas que cubren un número "par" o "impar" de dientes del núcleo. La energización del motor 187 se hará solamente después de accionar otro botón o interruptor para energizar el cilindro 178 de modo que desplace la placa 181, cierre el conmutador de fin de carrera 172 e indique así el posicionamiento adecuado del elemento de accionamiento 184 en posición de accionamiento con relación al tornillo de ajuste 122. El motor 187 se accionará durante un tiempo suficiente para asegurar que los elementos de formación de bobina del conjunto de molde 21 se han desplazado a sus posiciones relativas deseadas y previstas o por lo menos hasta que el motor 187 se bloquee. Si es preferible evitar el bloqueo del motor 187 asegurando sin embargo que el conjunto de molde

21 esté ajustado adecuadamente, puede utilizarse cualquier dispositivo de embrague deslizante adecuado o cualquier dispositivo de accionamiento de modo que el elemento de accionamiento 184 sea accionado a través de un embrague deslizante. Entonces el embrague deslizará y el motor 187 no se bloqueará cuando el tornillo 122 deja de poder girar más allá en una dirección cualquiera.

5 Cuando se desea, el control 166 puede ser de un tipo disponible en el comercio en el cual unas instrucciones adecuadas pueden introducirse en el control bajo la forma de
10 tarjetas impresas, tarjetas o cintas perforadas, u otro dispositivo adecuado. Estas instrucciones incluirá la información deseada tal como el número de espiras por bobina, el número de bobinas por polo, el grado de avance de las herramientas
15 24 entre los grupos de bobinas, si las bobinas corresponden a un número "impar" o "par" de dientes, etc. Igualmente, se facilita la descripción del control 166 solamente con el objeto de indicar como el invento puede llevarse a la práctica.

20 Haciendo ahora referencia a la figura 16, se observará que representa un núcleo 188 de estator de motor que está provisto de 36 ranuras 189 uniformemente separadas. Estas ranuras contienen unas porciones laterales de espiras de bobina que incluyen dos grupos de bobinas diferentes. Por
25 ejemplo se representan cuatro grupos de bobinas 190 y cuatro grupos de bobinas 191. Para facilitar la ilustración, se han representado los grupos de bobinas 190 como incluyendo dos bobinas 192, 193. Por otra parte, se ha ilustrado el grupo de bobinas 191 como incluyendo solamente una bobina.
30 Además, las bobinas de cada grupo de bobinas pueden estar com

puestas de cualquier número de espiras de acuerdo con el funcionamiento deseado del motor. Sin embargo, se observará que todas las bobinas del grupo de bobinas 191 corresponden a bobinas que cubren un número "impar" de dientes, mientras que todas las bobinas del grupo de bobinas 190 son bobinas que cubren un número "par" de dientes. Por tanto, durante el funcionamiento del aparato 20 para fabricar en secuencia los grupos de bobinas 190 y 191, el control 166 y el motor 187 entrarán en juego después de terminar cada grupo de bobinas.

Por ejemplo, después de que un grupo de bobinas 190 ha sido completamente formado y proyectado en el almacén 24, la placa de accionamiento 181 se desplaza, el motor 187 se energiza para hacer girar el tornillo de reglaje 122 de modo que puedan formarse bobinas que cubren un número impar de dientes, y a continuación la placa de accionamiento de motor 181 retrocede. A continuación se forma un grupo de bobinas 191 y se introduce en el almacén 24. Después de formar un grupo de bobinas 191 e introducirlo en el almacén 24, el motor 187 se energizará de nuevo (después de que el cilindro 178 ha sido energizado) para hacer girar el tornillo de reglaje 122 de modo que puedan formarse de nuevo bobinas que cubren de nuevo un número par de dientes.

Se observará que después de formar un grupo de bobinas 190 y después de introducir éste en el almacén 24, el almacén 24 se desplazará un ángulo mecánico deseado de modo que el siguiente grupo de bobinas 191 pueda ser introducido en el almacén 24 separadamente del grupo de bobinas 190 para que el ángulo entre los grupos de bobinas adyacentes después de su montaje en el núcleo 188 corresponda al ángulo beta

entre los ejes polares 192 y 193 de los grupos de bobinas adyacentes 190, 191 (según se ve en la figura 16). Este tipo de desplazamiento se obtiene fácilmente con el aparato 20, y las figuras 12 y 13 ilustran una manera de realizar este tipo de desplazamiento. Después de que un grupo de bobinas 190 ha sido introducido en el almacén 24, el almacén 24 retrocede, en términos relativos, respecto al conjunto de moldeo de devanados 21 y el control 166 activa cualquier elemento de accionamiento adecuado que hace girar el almacén 24 el ángulo mecánico deseado. Por ejemplo, un cilindro hidráulico o neumático dotado de una cremallera 194 sujeta en su vástago puede acoplarse con un engranaje que hace girar el almacén. Haciendo referencia a la figura 13, la cremallera 194 puede desplazarse hasta que se acople con la superficie de la barra de tope 196 que ha sido desplazada en el trayecto de la cremallera 194 todo ello bajo el mando del control 166. Se entenderá que la cremallera 194 puede acoplarse directamente con el engranaje 197 como se representa en la figura 13 (para desplazarlo en el sentido horario o en el sentido antihorario); o que la cremallera puede situarse de modo que accione el engranaje 197 solamente en una dirección y a continuación volver sin accionar el engranaje a una posición neutral. En este último caso, suponiendo que las cuatro barras de tope 196 están dispuestas de la manera representada en líneas continuas en la figura 13, la cremallera 194 se desplazará hasta que se acople con la superficie 197 del bloque de tope. El desplazamiento del almacén 24 se producirá porque el engranaje 197 está sujeto en un árbol 198 que hace girar la base de soporte 199 en la cual está montado el almacén 24. A continuación, cuando la cremallera 194 vuelve a su posi-

sición inicial o neutral, no se producirá un movimiento correspondiente del engranaje 197 porque no existirá acoplamiento de la cremallera 194 con el engranaje 197 (o porque se utiliza un dispositivo de trinquete).

5 Cuando se desea enrollar un cierto número de grupos de bobinas 190 pero no enrollar los grupos de bobinas 191, es necesario desplazar el engranaje 197 (después de formar cada grupo sucesivo de bobinas 190) en un ángulo igual a dos beta. En tal caso, unos bloques de tope suplementarios 196 se desplazarán a su posición de retroceso, y durante 10 cada periodo de desplazamiento del almacén 24, la superficie extrema 199 de la cremallera 194 estará libre de desplazarse hasta que se acople con la superficie 201 del bastidor de reacción 202.

15 Se entiende que las estructuras ilustradas en las figuras 12 y 13 son representaciones esquemáticas que se cree son actualmente un modo posible de llevar a la práctica el invento. Sin embargo, se entiende que en lugar de proporcionar un número de bloques de topes móviles 196, cuya posición está controlada por el control 166, puede ser conveniente proporcionar un tipo diferente de mecanismo que tiene una superficie capaz de limitar el movimiento de la cremallera 194. Este mecanismo podría ser por ejemplo una leva giratoria o un bloque de acufiamiento móvil capaz de limitar el desplazamiento de la cremallera 194 durante el desplazamiento del almacén 24. A continuación, controlando la posición angular de dicha leva (o la posición axial de la cuña) con el control 166, se controlará fácilmente el ángulo de desplazamiento del almacén 24. Sin embargo, es preferible utilizar 25 un mecanismo de tope de una manera tal que se obtenga una es 30

estructura de resistencia mecánica adecuada para evitar que sea deteriorada después de un gran número de ciclos de funcionamiento del aparato 20.

5 En el modo preferido de utilización de los mecanismos de las figuras 12 y 13, la cremallera 194 está siempre acoplada con el engranaje 197, y avanza en el grado deseado después de que cada grupo de bobinas ha sido introducido en el almacén 24. Cuando se utiliza de esta manera, una carrera completa de la cremallera 194 da lugar a una rotación de 10 360° del almacén 24. Cuando esta rotación tiene la forma de ocho pasos o desplazamientos iguales, se efectúa un primer paso de rotación del almacén 24 acoplando la cremallera 194 con la cara extrema 203 de un tope 196. Los siguientes desplazamientos se harán haciendo retroceder secuencialmente 15 los bloques de tope 196 y desplazando la cremallera 194 para acoplarla con la superficie de extremidad (es decir la superficie de extremidad 204) del siguiente bloque de tope 196. Cuando el desplazamiento de la cremallera 194 puede ser realizado en ocho desplazamientos iguales y una carrera completa de la cremallera 194 corresponde a una rotación de 360° , 20 cada paso de la cremallera 194 hace que el almacén 24 se desplace en un ángulo igual a 45° . Por tanto, se entiende que mediante la simple elección del tamaño de los bloques 204 y del número de dichos bloques 204 desplazables individualmente 25 (y naturalmente accionando de manera controlada los solenoides o cilindros 205 utilizados con ellos), es posible desplazar el almacén 24 en cualquier incremento angular deseable, todo ello bajo el control programado del dispositivo de control 166. Al final de cualquier ciclo de bobinado dado, la 30 cremallera 194 volverá a su posición representada en la figura

13, e igualmente el engranaje 197 y el soporte del almacén 24 volverán a sus posiciones iniciales.

5 Se insiste de nuevo sobre el hecho de que la manera particular con la cual se programa y controla el aparato 20, con el objeto de controlar el movimiento de rotación paso a paso secuencial del almacén 24, puede modificarse de cualquier modo deseado, y las figuras 12 y 13 ilustradas aquí sirven solamente a título indicativo y no tienen ningún carácter limitativo.

10 Por ejemplo, se entenderá que cuando el almacén 24 de la figura 1 ha de ser desplazado para recibir los grupos de bobinas 190 y 191 (según se ve en la figura 16) cuando son expulsados del conjunto 21 (según se ilustra en la figura 2), el ángulo de desplazamiento del almacén 24 tendrá un primer
15 valor después de formar un grupo de bobinas 190 y un segundo valor después de formar un grupo de bobinas 191. La suma del primer valor y del segundo valor de desplazamiento angular será sin embargo igual a 90° de rotación.

20 Esto puede entenderse mas claramente haciendo de nuevo referencia a la figura 2. Estando la estructura de la figura 2 dispuesta según se ilustra en líneas continuas, se formará un grupo de bobinas 190 introduciendo unas porciones separadas de las espiras de una bobina interna en los intervalos formados entre los dientes 68, 69 y entre los dientes
25 70, 71, respectivamente. A continuación se introducirán unas porciones separadas de las espiras de la bobina externa en los intervalos formados entre los dientes 67, 68 y los dientes 71, 72, respectivamente.

30 A continuación, se desplazarán con un movimiento relativo el almacén 24 y los elementos del conjunto 21, des-

5

10

15

20

25

30

plazándose la placa oscilante 74 hasta su posición representada en líneas de puntos en la figura 2, y desplazándose el almacén 24 de modo que el diente 73 ocupe la posición relativa previamente ocupada por el diente 69 (se supone naturalmente que los dientes 52 se desplazan en el sentido horario con relación al conjunto 21, según se ve en la figura 2). Después de hacer retroceder el conjunto 21, se introducirán unas porciones separadas de las espiras que forman la bobina única del grupo de bobinas 191 en los intervalos formados entre los dientes 72, 73 y entre los dientes 300, 301, respectivamente. A continuación se desplazará la placa oscilante 74 a su posición representada en líneas continuas, y el almacén 24 girará hasta que el diente 302 ocupe la posición últimamente ocupada por el diente 72 (e inicialmente ocupada por el diente 68). Por tanto, durante la rotación del almacén 24 después de que se ha formado un grupo de bobinas 190, el diente 73 se desplazará "cuatro unidades de diente", y después de que un grupo de bobinas 191 ha sido formado, el diente 302 se desplazará "cinco unidades de diente". Si se utilizan los dientes del almacén 24 para formar grupos de bobinas que deben situarse en las ranuras de un estator dotado de treinta y seis ranuras uniformemente separadas, una "unidad de diente" será igual a 10° de rotación. Por tanto, el almacén 24 girará 40° después de formarse un grupo de bobinas 190, y 50° después de formarse un grupo de bobinas 191.

Por consiguiente, para preparar grupos de bobinas 190, 191, se modificará la estructura de la figura 13 de modo que la cremallera 194 pueda desplazarse mediante pasos adecuados capaces de hacer que el engranaje 197 (y por tanto el almacén 24) giren secuencialmente 40° y 50° . Dicha modifica-

ción puede realizarse, por ejemplo, disponiendo un número suficiente de dispositivos 205 y de bloques 196 para que el retroceso de cada bloque permita una rotación de 10° , y que el retroceso de todos los bloques permita una rotación total de 360° .

Examinando ahora la figura 17, se ve otro ejemplo de la manera de utilizar el invento. En la figura 17 se representa un núcleo de estator 207 que está dotado de cuatro primeros grupos de bobinas 208 que constituyen los devanados principales, cuatro grupos de bobinas adicionales de los devanados principales, 209 y cuatro grupos de bobinas 210 de devanados de arranque. Los grupos de bobinas 208 y 209 pueden ser enrollados y colocados simultáneamente, estando los devanados principales previstos según se ha indicado, para permitir la energización con dos tensiones diferentes. Se observará que los grupos de bobinas 208 y 209 cubren todos un número par de dientes mientras que los grupos de bobinas 210 están constituidos por bobinas que cubren un número impar de dientes.

Gracias al invento, se obtienen los beneficios de las operaciones de bobinado realizadas por la máquina y de montaje mecánico de dichos grupos de bobinas. Por ejemplo, el aparato 262 de la figura 14 puede ser ajustado para que corresponda a una altura de apilamiento que es la altura o longitud real del núcleo 207. Por tanto, se necesita el cambio de ajuste correspondiente en el aparato 20. A continuación, estando el control 166 programado para la fabricación de grupos de bobinas 208 y 209, se bobinarán los grupos de bobinas 208 y 209, introduciéndolos a continuación en el almacén 24. Sucesivamente, los grupos de bobinas 209, 208, son transferi-

dos desde el almacén 24 al cabezal 168 del aparato 162. Cuando el número deseado de núcleos han sido provistos de los grupos de bobinas 209, 208, se introducirá en el aparato 20 el material que ha de ser bobinado, el control 166 se programará para fabricar los grupos de bobinas 210, y a continuación los grupos de bobinas 210 se bobinarán y se situarán en los núcleos 207.

En lo que antecede, puede verse que el invento proporciona unos métodos nuevos y mejorados por medio de los cuales la posición relativa del dispositivo que determina el tamaño de las espiras de los devanados en el aparato de bobinado puede ser ajustada calibrando la altura real del núcleo dotado de una altura incluida en una gama predeterminada de alturas de apilamiento, utilizando un dispositivo de calibración que tiene por lo menos dos elementos que pueden desplazarse el uno respecto al otro. En el procedimiento preferido, se produce un movimiento relativo entre por lo menos dos elementos del dispositivo de calibración y se desplazan la una con respecto a la otra por lo menos dos partes del dispositivo de determinación del tamaño de las espiras del devanado en una cantidad que corresponde al movimiento relativo de por lo menos dos elementos del aparato utilizado para calibrar el núcleo. El aparato de colocación de las espiras de bobinas puede incluir unos elementos que constituyen el dispositivo de calibración del núcleo y los medios que determinan el tamaño de las espiras de las bobinas de un aparato de bobinado pueden ser ajustados en respuesta al reglaje de dos elementos del aparato de colocación de bobinas que pueden realizar un movimiento relativo el uno respecto al otro. Se entiende también claramente que el aparato que incorpora el invento

puede utilizarse cuando es preciso efectuar reglajes manuales, por ejemplo para ajustar la extensión del dispositivo que determina el tamaño de las espiras de los devanados.

En resumen, la presente Patente de Invención que se solicita deberá recaer en las siguientes

REIVINDICACIONES

1. - Método para preparar de manera interdependiente un aparato de bobinado utilizable para fabricar bobinas de devanados de máquinas dinamoeléctricas, y un aparato de colocación de bobinas destinado a colocar las bobinas de devanados de máquinas dinamoeléctricas que han sido bobinadas, en unas ranuras que se extienden axialmente en un núcleo magnético, incluyendo dicho método las etapas que consisten en: posicionar un elemento de transmisión de movimiento de modo que se acople con una porción de un mecanismo de determinación del tamaño de las espiras del devanado que sirve para determinar el tamaño de las espiras del devanado fabricado por el aparato de bobinado; ajustar el aparato de colocación de bobinas para un modo de funcionamiento predeterminado con el objeto de situar las bobinas enrolladas en unas ranuras axiales de un núcleo magnético que tienen una longitud axial incluida en una gama de longitudes axiales desplazando por lo menos una parte del aparato de colocación de bobinas con relación a otra parte del aparato de colocación de bobinas; y ajustar el mecanismo de determinación del tamaño de modo que éste forme unas espiras de devanado de un tamaño que corresponde a la longitud axial dada del núcleo magnético dado, mediante el desplazamiento del elemento de transmisión de movimiento en un grado determinado por el grado de movimiento relativo de la primera parte y de la otra parte del aparato

5

10

15

20

25

30

de colocación de bobinas y ajustando así la parte del aparato de bobinado con la cual está acoplado el elemento de transmisión de movimiento.

5 2.- Método según la reivindicación 1, caracterizado porque el mecanismo de determinación de tamaño incluye por lo menos dos partes, pudiendo por lo menos una parte desplazarse con relación a la otra; y porque el reglaje del mecanismo de determinación del tamaño incluye el desplazamiento de por lo menos una parte mientras se ajusta
10 la porción del mecanismo de determinación de tamaño de las espiras del devanado con la cual está acoplado el elemento de transmisión de movimiento.

15 3.- Aparato para llevar a cabo el método de las reivindicaciones 1 y 2, que incluye unos medios para determinar el tamaño y la extensión de las espiras del devanado; incluyendo dichos medios de determinación por lo menos cuatro partes que pueden desplazarse las unas respecto a las otras y que están dispuestas a pares; pudiendo un primer par de dichas partes desplazarse con relación a un segundo par de dichas partes en una dirección tal que cambie
20 el tamaño efectivo de las espiras de devanado formadas por el aparato; y pudiendo por lo menos una parte de dicho primer par de partes y por lo menos una parte de dicho segundo par de partes desplazarse relativamente de manera interrelacionada, con relación a las otras partes de dichos medios para
25 determinar el cambio de la extensión de las espiras de devanado formadas en dichas partes.

30 4.- Aparato según la reivindicación 3, caracterizado porque por lo menos dos partes de dichos medios de determinación pueden desplazarse con relación a las otras par-

tes de dichos medios, para determinar el cambio de tamaño de las espiras de devanado formadas en dichas partes.

5 5.- Aparato según la reivindicación 3, caracterizado porque dichos medios de determinación incluyen una placa de montaje; porque una primera de dichas partes está soportada en posición fija en dicha placa; una segunda de dichas partes está soportada de manera que pueda realizar un movimiento relativo en dicha placa entre unas primera y segunda posiciones predeterminadas; y una tercera de dichas partes está soportada de modo que pueda desplazarse en una primera dirección entre unos primero y segundo límites predeterminados del movimiento, y para que pueda desplazarse en una segunda dirección.

10

15 6.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita por:
METODO PARA PREPARAR DE MANERA INTERDEPENDIENTE UN APARATO DE BOBINADO UTILIZABLE PARA FABRICAR BOBINAS DE DEVANADOS DE MAQUINAS DINAMOELECTRICAS.

20 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de treinta y nueve páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

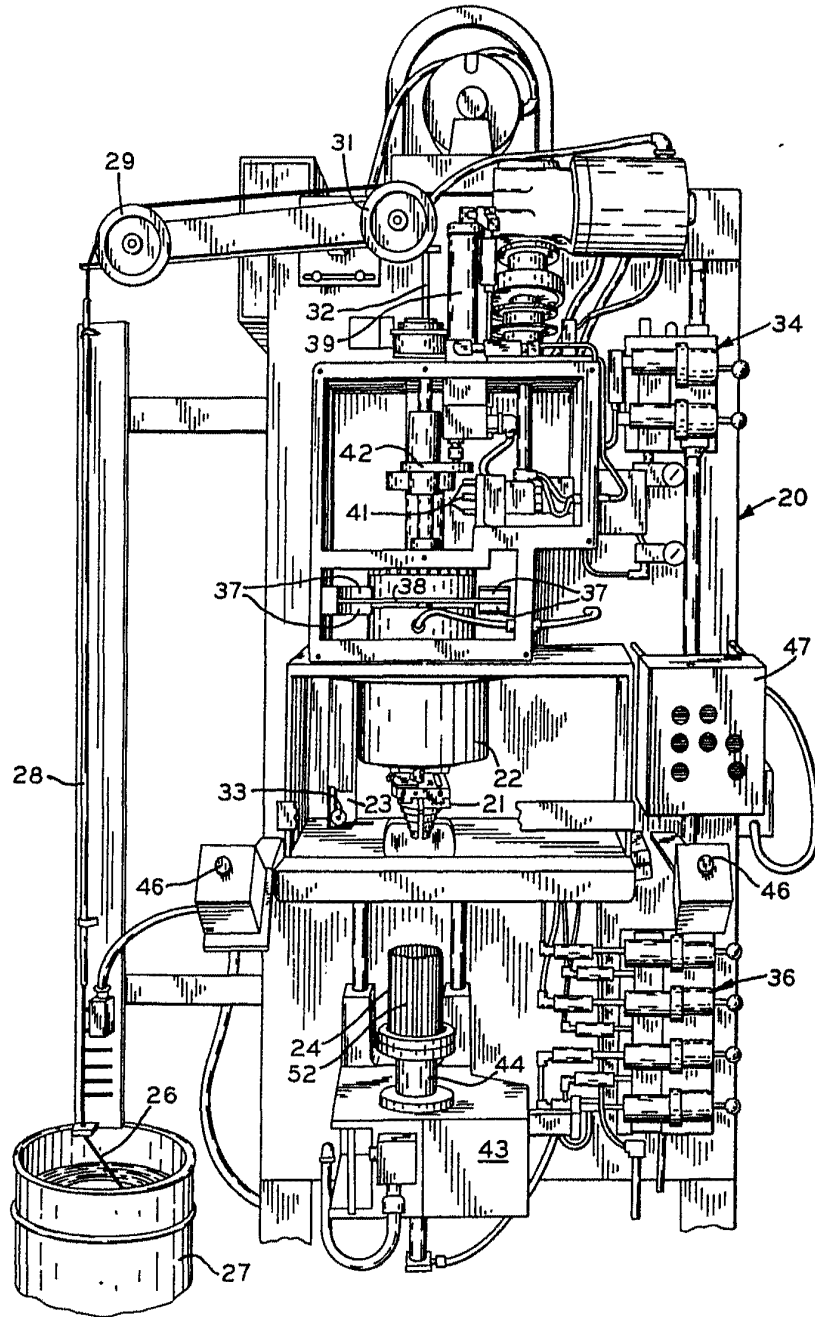
Madrid, 18 de Marzo de 1975
BERNARDO UNGRIA

P.D.



25

30



F I G - 1

ESCALA VARIABLE
Madrid, 18 marzo 1.975
BERNARDO UNGRIA

[Handwritten signature]

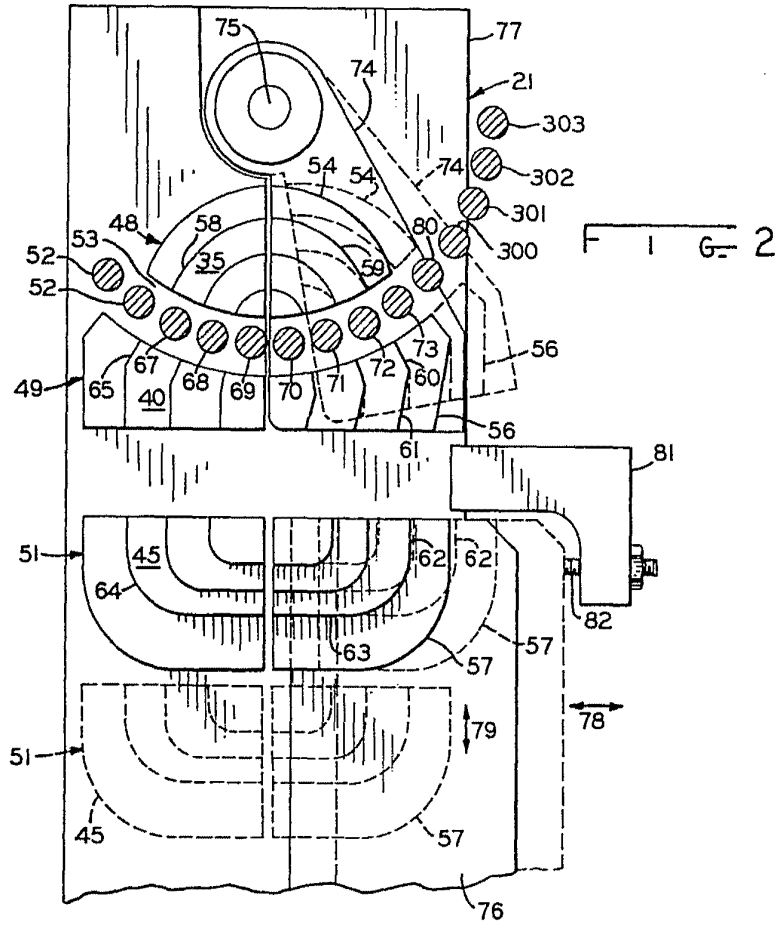


FIG. 2

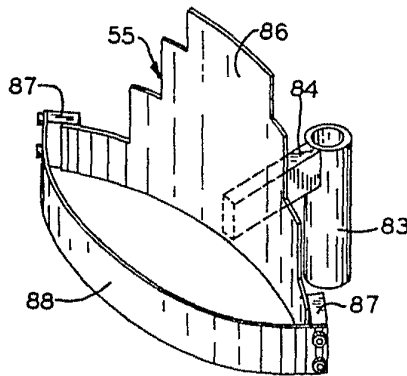
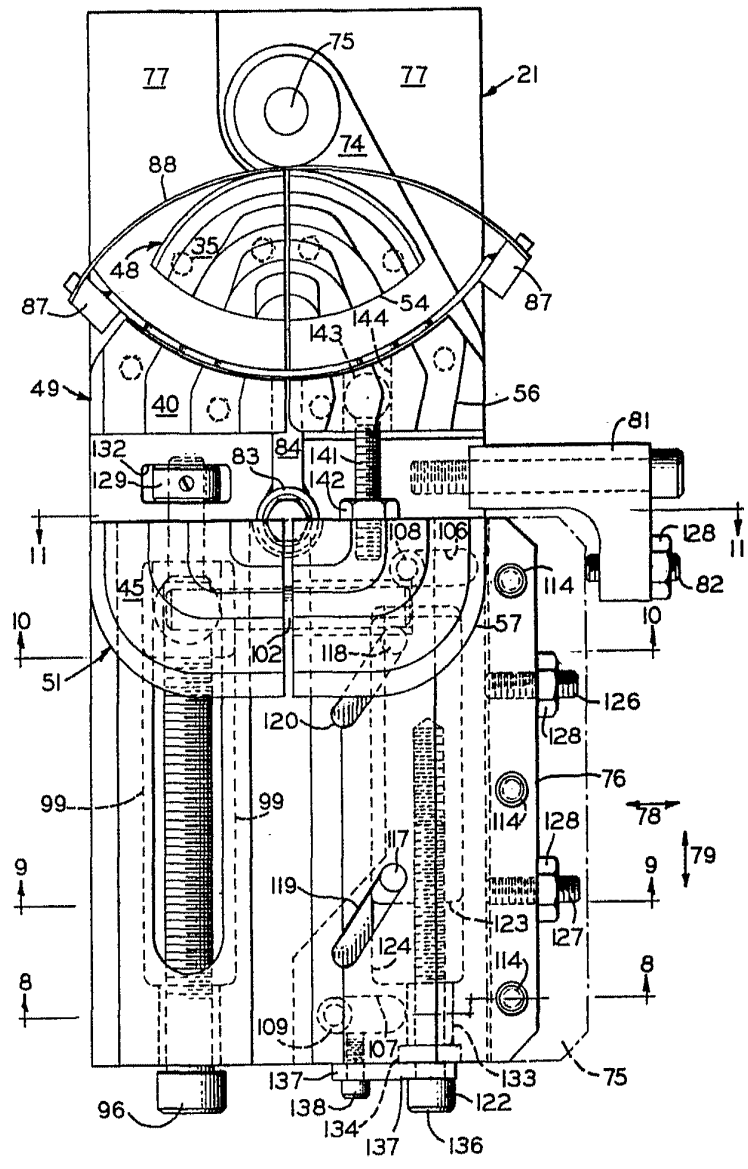


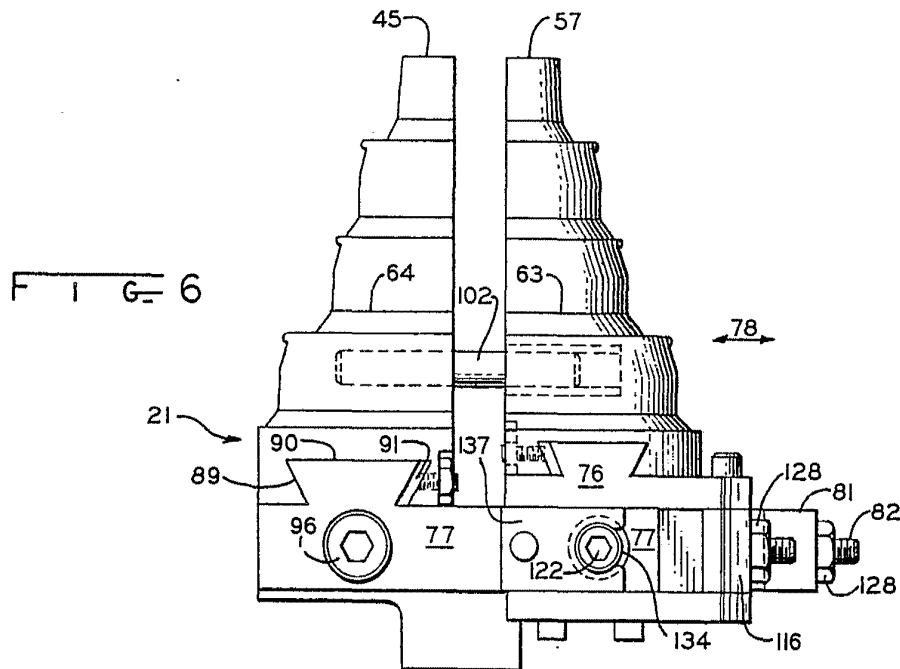
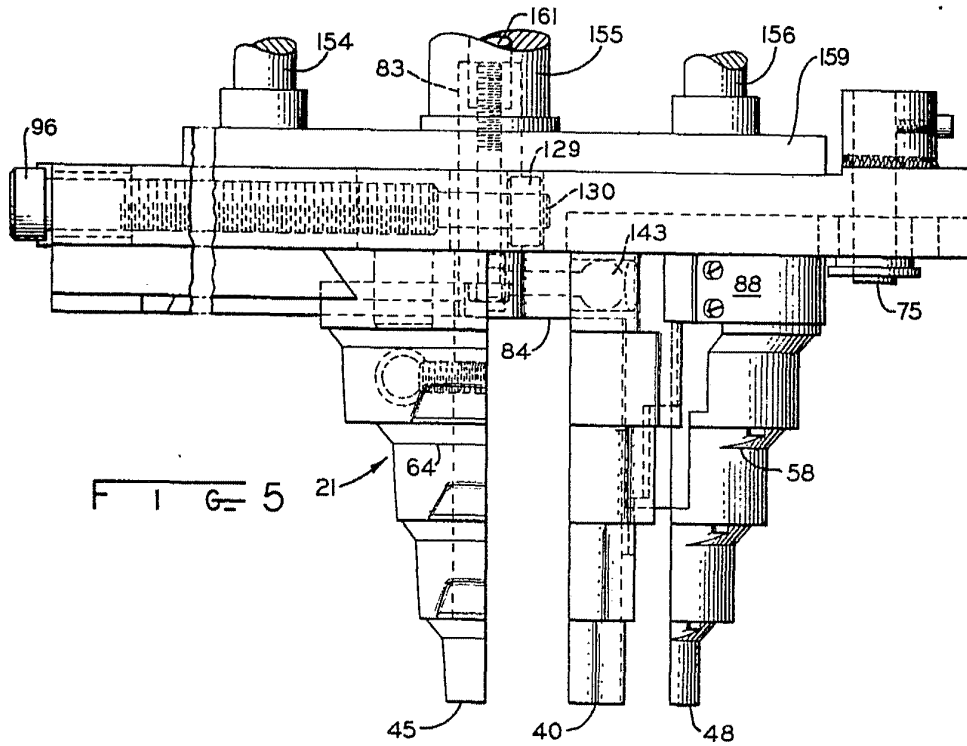
FIG. 3

ESCALA VARIABLE
Madrid, 18 marzo 1.975
BERNARDO BARRIA
P.P.

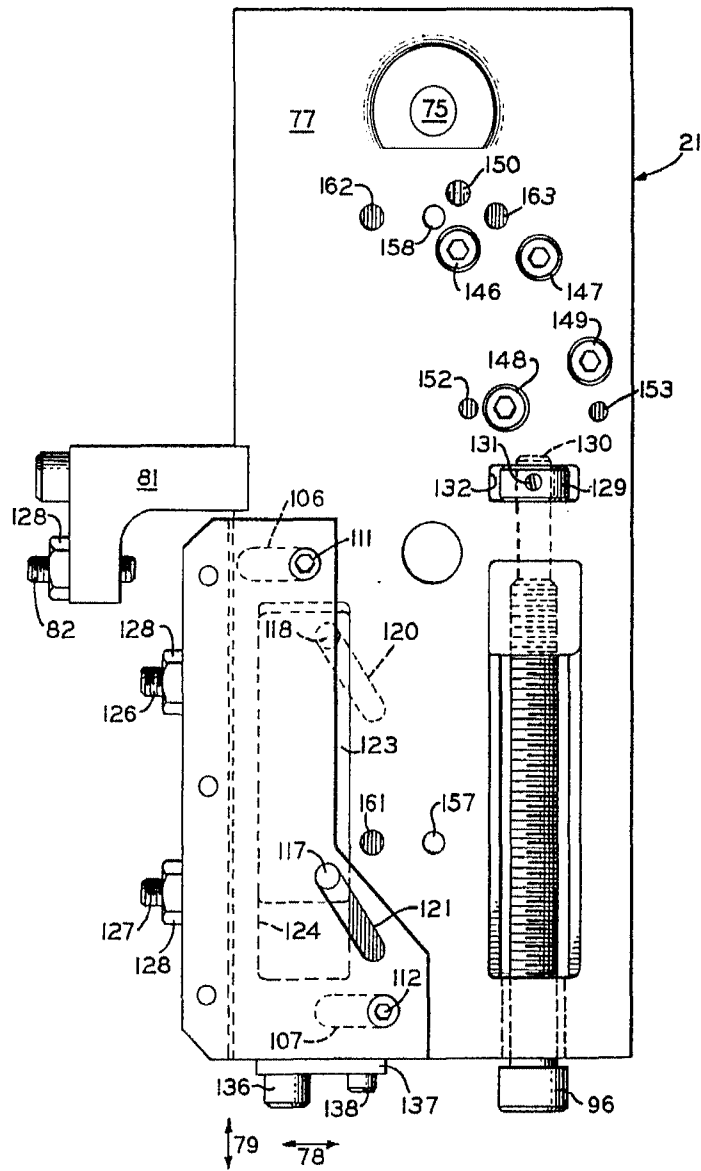


F I G - 4

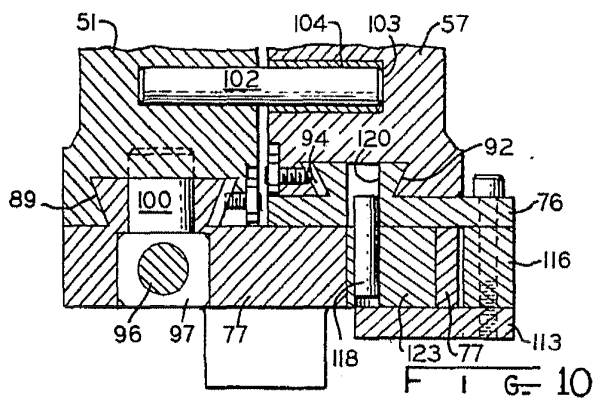
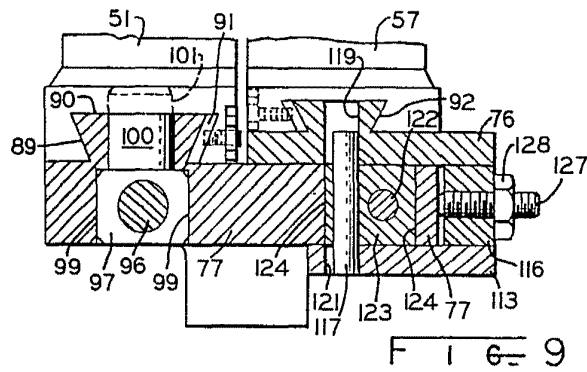
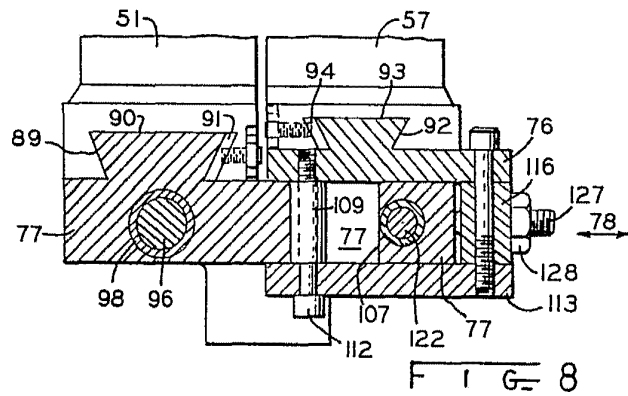
ESCALA VARIABLE
Madrid, 18 marzo 1.975
BERNARDO VIGRIA
P. A.



ESCALA VARIABLE
Madrid, 18 marzo 1.975
BERNABO INGRIA
p. *[Signature]*



ESCALA VARIABLE
Madrid, 18 marzo 1.975
BERNARDO UNGRIA
P.O.



ESCALA VARIABLE
Madrid, 18 marzo 1.975
BERNARDO UNGRIG
P.º

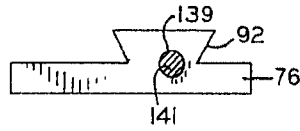


FIG 11

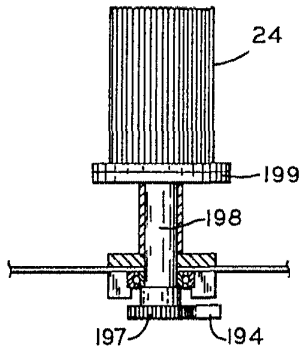


FIG 12

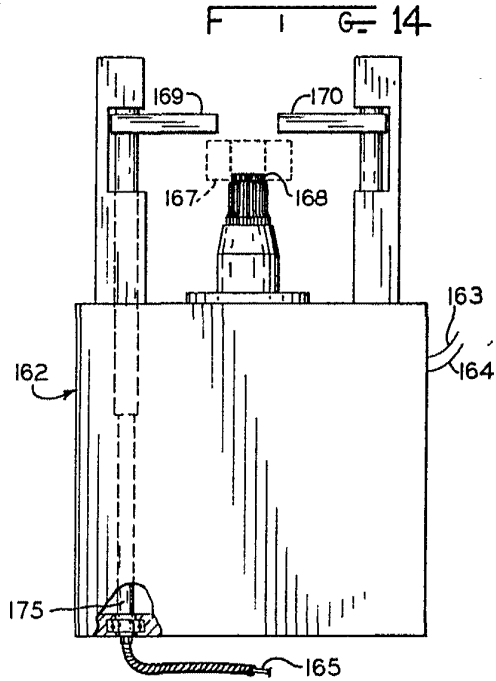


FIG 14

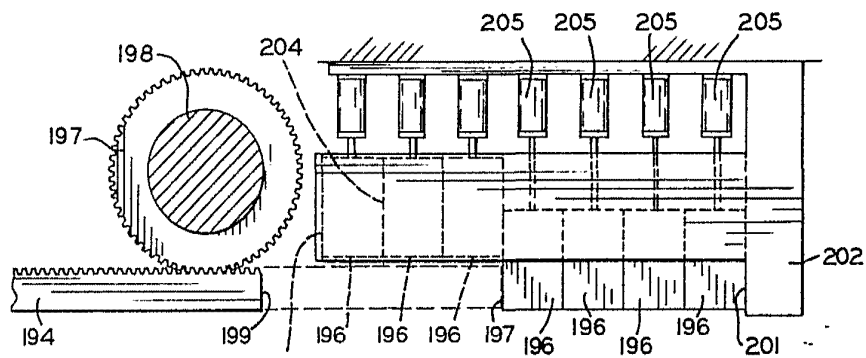
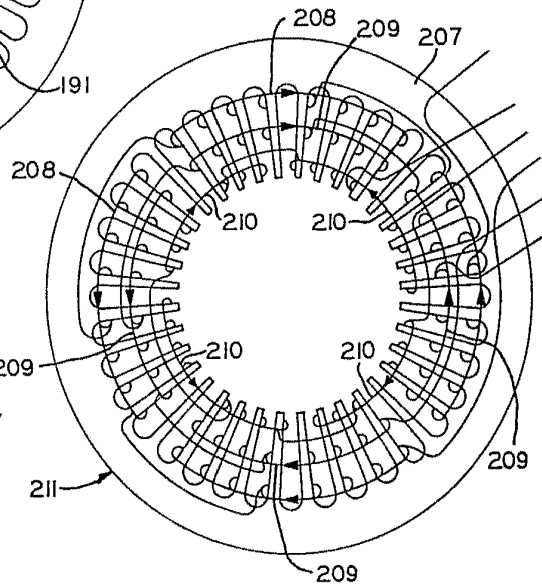
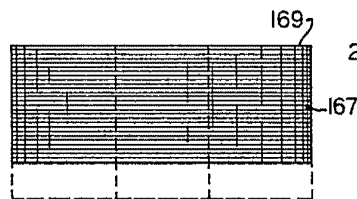
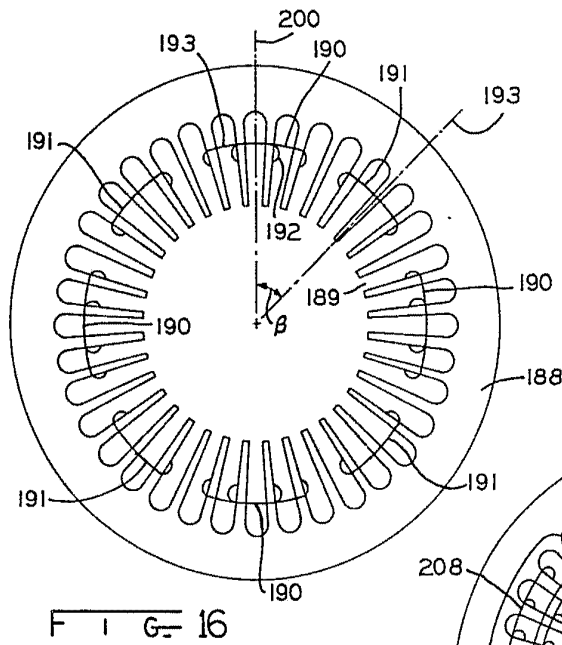
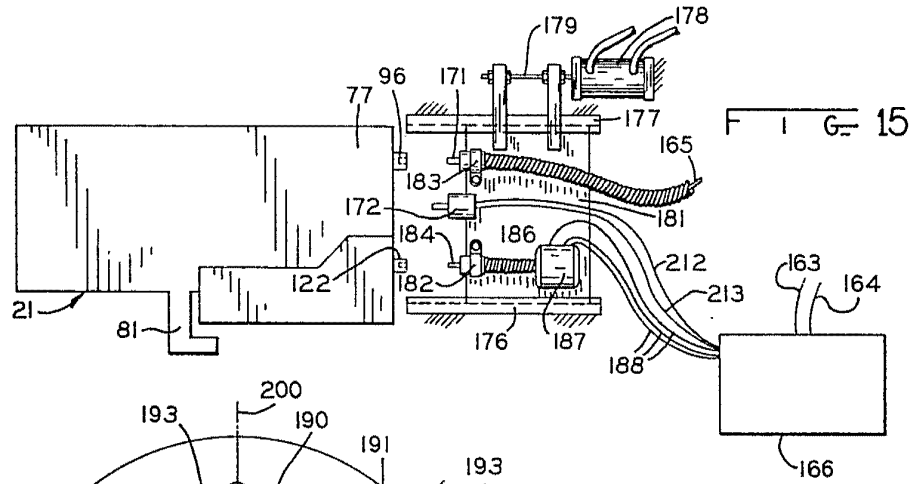


FIG 13

ESCALA VARIABLE
Madrid, 18 marzo 1.975
BERNARDO UNGRIA
p.f.



ESCALA VARIABLE
Madrid, 18 marzo 1.975
BERNADO UNGRIA
P. P.