

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

ES

NUMERO	474.491
FECHA DE PRESENTACION	24 octubre 1.978

A1

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

50 PRIORIDADES: 51 NUMERO 845,457	52 FECHA 25-10-77	53 PAIS EE. UU.
---	----------------------	--------------------

54 FECHA DE PUBLICIDAD	55 CLASIFICACION INTERNACIONAL H02K	56 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

57 TITULO DE LA INVENCION  
MEJORAS INTRODUCIDAS EN UNA MAQUINA DINAMOELECTRICA

58 SOLICITANTE (ES)  
GENERAL ELECTRIC COMPANY

DOMICILIO DEL SOLICITANTE  
1 River Road - Schenectady, New York 12305 - ESTADOS UNIDOS -

59 INVENTOR (ES)  
Frank Tempest DeWolf y Dan Wilson Kimberlin, ambos de nacionalidad estadounidense, los cuales han cedido sus derechos a la entidad solicitante.

60 TITULAR (ES)

61 REPRESENTANTE  
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

as.

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

Se describe una máquina dinamoeléctrica para corriente continua, caracterizada porque tiene una pluralidad de polos inductores salientes que incluyen cada uno un elemento de base rígido constituido por chapas apiladas, un elemento frontal relativamente más flexible constituido por chapas apiladas, y una pluralidad de subconjuntos de imán permanente montados entre el elemento de base y el elemento frontal y adherido respectivamente en ellos. Los subconjuntos de imán incluyen cada uno una pluralidad de barras de imán permanente a base de tierra rara dispuestas en una configuración predeterminada y comprimida entre un par de placas metálicas planas magnéticamente permeables en las cuales las barras están adheridas con un adhesivo parcialmente endurecido.

De acuerdo con el método según la invención, un polo inductor de imán permanente se fabrica soldando una pluralidad de láminas de elemento de base preformadas con el objeto de formar así un elemento de base polar rígido. Una pluralidad de láminas de elemento frontal preformadas están sujetas conjuntamente por unas barras que atraviesan unos orificios alineados que las atraviesan. Una cabeza de una extremidad de cada una de estas barras coopera con un elemento de grapa elástica sujeto en su otra extremidad para ejercer de manera continua una fuerza de sujeción flexible sobre las láminas, reteniendo así estas últimas en una configuración frontal polar deseada relativamente flexible. Los subconjuntos de imán de tierra rara se fabrican situando barras de imán rectangulares hechas de material a base de tierra rara en configuraciones alineadas y a continuación adhiriendo las barras en placas paralelas situadas en lados opuestos de las barras. Después de que el adhesivo utilizado

para formar los subconjuntos ha sido endurecido mientras las placas están comprimidas contra los imanes, se aplica un adhesivo sobre las superficies externas del elemento frontal del polo y en las superficies internas del elemento de base del polo y a continuación se sitúan los subconjuntos de imán entre estos elementos y se sujetan en la posición deseada con relación a éstos mientras se aplica presión para mantener una fuerza de compresión predeterminada sobre los conjuntos polares mientras el adhesivo se endurece. Se describen igualmente unas variantes de dispositivos de montaje para el montaje de los subconjuntos de barras de imán entre los elementos polares constituidos por chapas apiladas.

#### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La invención se refiere a máquinas dinamoeléctricas del tipo dotado de imanes permanentes situados en sus polos inductores. Más particularmente, la invención se refiere polos inductores de máquinas dinamoeléctricas que están dotados de imanes a base de tierra rara con fuerzas de coercividad relativamente elevadas, montados en unos nuevos subconjuntos de imán pre-endurecidos que se ensamblan a continuación en una única construcción de polos. La invención se refiere también a un método de fabricación de estos subconjuntos de imán y de polos inductores.

En la fabricación de máquina dinamoeléctricas desde hace mucho tiempo existe un procedimiento conocido para mejorar las características magnéticas de los polos inductores de estas máquinas que consiste en introducir imanes permanentes en sus circuitos de flujo magnético. Un ejemplo anterior de esta utilización de imanes permanentes se describe en la patente de los Estados Unidos, número 1.485.393 que ilustra un motor dotado de

polos inductores con imanes permanentes montados, respectivamente, en la base de cada polo. Conforme ha progresado el desarrollo de estas estructuras polares dotadas de imanes permanentes, se han introducido un cierto número de mejoras. Por ejemplo, en la patente de los Estados Unidos, número 2.193.406 se ilustra una estructura de polo magnético en la cual las chapas del polo están soldadas conjuntamente para aumentar la rigidez del polo, y se da a cada uno de los polos una longitud superior a la del núcleo de la máquina para mejorar las características magnéticas de la misma. Con el fin de ajustar la reductancia magnética de varias disposiciones de polos inductores, se suele también prever corrientemente unos calzos o tornillos móviles para ajustar la reluctancia de los circuitos inductores. Por ejemplo, en la patente de los Estados Unidos, número 3.441.760 se describe la utilización de estos calzos y en las patentes de los Estados Unidos, números 3.214.620 y 3.562.568 se ilustra la utilización de tornillos ajustables en máquinas dinamoeléctricas para ajustar sus características magnéticas.

Más recientemente, se ha facilitado la utilización de imanes de tierra rara tales como los que están hechos de cobalto-óxido de samario en lugar de los imanes de Alnico y de cerámica empleados anteriormente. Estos imanes permanentes a base de tierra rara que son particularmente ventajosos en la fabricación de máquinas dinamoeléctricas en razón de su elevada coercividad, es decir su resistencia a la demagnetización y a su buena inducción magnética, pueden obtenerse ahora a un coste razonable. Debido a la elevada coercividad de los imanes permanentes de tierra rara, la longitud del imán puede ser reducida aproximadamente en un orden de magnitud o puede reducirse hasta aproximadamente al 10% de la longitud de los imanes de Alnico. A me-

nudo es posible, en la fabricación de máquinas dinamoeléctricas de imán permanente utilizando estos imanes, eliminar la necesidad de emplear piezas polares; por tanto, el tamaño del rotor de estas máquinas puede ser aumentado. Con este mayor tamaño del rotor se obtienen numerosas ventajas, tales como una mayor disipación del calor y la posibilidad de añadir ramuras en los rotores, aumentando así el número de amperios-vueltas, lo que da lugar a un incremento proporcional del par de fuerza que puede ser desarrollado por una máquina de un diámetro externo dado. En variante, gracias a la utilización de estos imanes permanentes de tierra rara, es posible reducir el tamaño de un motor dado con relación al tamaño que hubiese sido necesario anteriormente para acomodar las construcciones polares de imán permanente más convencionales.

En la fabricación de motores de corriente continua con imanes permanentes relativamente pequeños, es conocido utilizar imanes permanentes en forma de placa adheridos directamente en la superficie del inductor del motor para soportar pares de estos imanes en posición activa contra una pieza polar común que rodea parcialmente el rotor de la máquina. También una práctica relativamente corriente consiste en formar ranuras en estas piezas polares comunes con el fin de reducir el desplazamiento de flujo en las piezas polares como resultado de los campos cruzados del rotor. Unos ejemplos de estas estructuras de la técnica anterior, se ilustran en la patente de los Estados Unidos, número 3.296.471 publicada el 3 de enero de 1967. Como se sugiere en esta patente, y se explica más claramente en la patente de los Estados Unidos, número 3.590.293, publicada el 29 de junio de 1971 y cedida al concesionario de la presente invención, una práctica bien conocida consiste en

montar imanes permanentes en una máquina dinamoeléctrica adhi-  
riendo los imanes en una superficie de montaje por medio de  
una resina epoxi u otro pegamento adecuado.

5 Aunque muchos de los métodos de la técnica anterior  
descritos más arriba son útiles para la fabricación de máqui-  
nas dinamoeléctricas de imán permanente relativamente peque-  
ñas, es igualmente aconsejable mejorar el tiempo de respuesta  
y reducir los costes de fabricación de las máquinas más impor-  
tantes que utilizan por los inductores salientes constituidos  
10 por chapas apiladas. Por tanto, es aconsejable disponer de un  
dispositivo para el montaje de conjuntos de imán de tierra ra-  
ra, dotados de una elevada fuerza de coercividad, en polos in-  
ductores constituidos por chapas apiladas de una máquina de  
corriente continua de tal manera que se obtengan las mejores  
15 características magnéticas de los polos, reduciendo al mismo  
tiempo el peso total de la máquina necesario para producir un  
par de fuerza dada o una potencia dada.

Un objeto principal de la presente invención consis-  
te en proporcionar una máquina dinamoeléctrica de imanes per-  
20 manentes dotada de polos inductores que incorporan subconjun-  
tos de imanes de tierra rara en una relación óptima que mejora  
las características magnéticas de los polos, reduciendo al  
mismo tiempo el tamaño general de los polos necesarios para de-  
sarrollar un flujo magnético dado en el entrehierro formado  
25 entre los polos y el rotor.

Otro objeto de la invención consiste en proporcionar  
un polo magnético permanente para máquina dinamoeléctrica en  
el cual una pluralidad de imanes permanentes en forma de barra  
están dispuestos con una configuración predeterminada que inclu-  
30 ye chapas de material magnético adheridas en los imanes que se

colocan a continuación entre unos elementos de base de polo y de frente de polo constituidos por chapas apiladas antes de su fijación con relación a éstos por un dispositivo de montaje.

5 Otro objeto más de la invención consiste en proporcionar un polo inductor de imán permanente para máquina dinamoeléctrica en el cual un elemento de base polar rígido soporta un elemento frontal polar relativamente más flexible y unos subconjuntos de imanes de tierra rara situados entre los elementos frontal y de base del polo.

10 Otro objeto suplementario de la invención consiste en proporcionar un método de fabricación de una estructura de polo magnético permanente para máquina dinamoeléctrica en el cual la estructura polar tiene un elemento de base rígido y un elemento frontal relativamente más flexible.

15 Otro objeto más de la invención consiste en proporcionar un método para realizar una estructura polar de máquina dinamoeléctrica de imán permanente en el cual unos subconjuntos de imán de tierra rara se preforman y se adhieren conjuntamente utilizando un adhesivo parcialmente endurecido antes de aplicar el flujo de magnetización al subconjunto para polarizar los imanes que contiene.

20 Otros objetos y ventajas de la invención podrán entenderse fácilmente leyendo la descripción que se da a continuación, tomada conjuntamente con los dibujos que la acompañan.

#### RESUMEN DE LA INVENCIÓN

25 En un modo de realización preferido de la invención, una máquina dinamoeléctrica de imán permanente, está dotada de una pluralidad de polos inductores salientes que están consti-

30

tuidos cada uno por un elemento de base rígido compuesto por chapas apiladas, un elemento frontal relativamente más flexible constituido por chapas apiladas, y una pluralidad de subconjuntos de imán de tierra rara montados entre el elemento de base y el elemento frontal y sujetos en su posición con relación a éstos. Los subconjuntos de imán incluyen una pluralidad de imanes en forma de barras generalmente rectangulares dispuestos de manera que una de sus extremidades respectivas esté alineada y sujeta conjuntamente entre un par de placas magnéticamente permeables que están acopladas respectivamente con las superficies internas del elemento de base y las superficies radialmente externas del elemento frontal del polo.

En el método según la invención, una pluralidad de chapas de elemento de base preformadas están soldadas conjuntamente para formar un elemento de base rígido constituido por chapas apiladas. Una pluralidad de chapas de elemento frontal del polo están sujetas conjuntamente por una pluralidad de barras metálicas que atraviesan unos orificios alineados formados en las chapas y están comprimidas contra las dos chapas más externas del elemento frontal por medio de unas grapas elásticas montadas en una extremidad de cada una de las barras. Una pluralidad de subconjuntos de imán se forman pegando una barras de imán de tierra rara entre placas metálicas magnéticamente permeables y prendureciendo el adhesivo bajo presión. Un flujo de magnetización se aplica a los subconjuntos de imán antes de su montaje entre los elementos polares, situándolos en un aparato blindado de manera especial después de que las barras de imán han sido sujetas en su posición de utilización, alineadas entre las placas externas de los subconjuntos. Finalmente, se sujetan los subconjuntos de imán en posiciones predetermina

das con relación al elemento frontal del polo y al elemento de base del polo mientras que los subconjuntos se sujetan entre los elementos polares para formar la construcción polar deseada.

5

#### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en alzado axial que representa una parte de una máquina dinamoeléctrica que incluye un rotor y un estator en el cual está montado un polo inductor saliente construido de acuerdo con la invención.

10

La figura 2 es una vista en perspectiva de un subconjunto de imán de tierra rara construido de acuerdo con la invención y utilizado en la construcción polar que se ilustra en la figura 1.

15

La figura 3 es una vista en planta por encima de una pluralidad de imanes en forma de barras rectangulares hechos de material magnético de tierra rara, dispuestos en una plantilla de posicionamiento que se utiliza para alinear los imanes antes de su ensamblaje final en el subconjunto de imán que se representa en la figura 2.

20

La figura 4 es una vista en perspectiva de un dispositivo de prensado útil para la fabricación de un subconjunto de imán tal como el que se ilustra en la figura 2.

25

La figura 5 es una vista en perspectiva de una pluralidad de chapas de elemento de base de imán y de chapas de elemento frontal de polo magnético que se representan respecto a una pluralidad de barras introducidas a través de unos orificios alineados en las chapas de frente de imán. Unas grapas elásticas ilustradas en las barras se utilizan para sujetar las chapas de frente de imán en una posición activa en la cual están comprimidas las unas respecto a las otras.

30

La figura 6 es una vista en perspectiva de un elemento de base de polo constituido por chapas apiladas, montado en un aparato de soldadura que se utiliza para mantener ensamblado el elemento de base mientras se forma una pluralidad de cordones de soldadura para unir las respectivas chapas y aumentar la rigidez del elemento de base de acuerdo con el método de la presente invención.

La figura 7 es una vista en perspectiva de un elemento frontal de polo constituido por chapas apiladas, montado en un aparato de remachado que se utiliza de acuerdo con la invención para sujetar las chapas del elemento frontal en una posición alineada mientras una pluralidad de barras introducidas a través de los orificios formados en las chapas se someten a una tensión contra las caras más externas de las mismas, aplicando grapas elásticas en una extremidad de cada una de las barras.

La figura 8 es una vista en perspectiva de un aparato de magnetización construido de acuerdo con la invención y que se utiliza en la fabricación de subconjuntos de imán permanente para la construcción de polos inductores que se ilustra en la figura 1.

La figura 9 es una vista en planta por encima de un subconjunto de imanes en forma de barra del tipo que se ilustra en la figura 2 que antecede. El subconjunto se representa con relación a una pluralidad de zonas de magnetización indicadas por líneas de puntos con el objeto de explicar el proceso de magnetización por secciones sucesivas de la presente invención.

La figura 10 es una vista en perspectiva de un aparato de ensamblaje final y de endurecimiento que se utiliza para llevar a la práctica el método de la invención con el fin de aplicar una fuerza de compresión al elemento frontal del polo,

al elemento de base del polo y a una pluralidad de subconjuntos de imán permanente sujetos entre ellos mientras se endurece un adhesivo o un compuesto adecuado con el fin de sujetar los elementos los unos con los otros de acuerdo con el método de la invención.

5

La figura 11 es una vista en alzado lateral de un aparato de fijación que se emplea con el aparato de endurecimiento y ensamblado que se ilustra en la figura 10 para sujetar una pluralidad de subconjuntos de imán permanente en la posición deseada sobre los elementos frontal y de base de los polos de acuerdo con el método de la invención mientras el adhesivo de la estructura polar se endurece de acuerdo con el método de la invención.

10

La figura 12 es un gráfico que ilustra las operaciones del método de los modos de realización preferidos de la invención.

15

#### DESCRIPCION DE LOS MODOS DE REALIZACION PREFERIDOS

Haciendo referencia a la figura 1 de los dibujos, puede verse que representa una parte de una máquina dinamoeléctrica que incluye un estator conductor de forma anular 2, un polo inductor saliente 3 y un rotor 4 montado concéntricamente de modo que pueda girar entre el polo 3 y una pluralidad de polos inductores salientes suplementarios similares (no representados) que están también montados de manera convencional alrededor de la circunferencia interna del estator 3. De acuerdo con la presente invención, el polo saliente 3 incluye un elemento de base rígido 5 constituido por un apilamiento de chapas, un elemento frontal más flexible 6, constituido por un apilamiento de chapas, un primer subconjunto de imán de tierra rara 7, y un segundo subconjunto de imán de tierra rara 8. Los

20

25

30

subconjuntos de imán 7 y 8 están montados entre el elemento de base y el elemento frontal de dos polos y están sujetos con relación a éstos por un dispositivo de montaje adecuado tal como resina epoxi adherida en los subconjuntos de acuerdo con un método de fabricación que se describirá más detalladamente en lo que sigue. El elemento de base de los polos 5 está constituido por una pluralidad de chapas preformadas 5a, 5b, etc. (véase figura 5) que pueden hacerse de acero magnético adecuado que se emplea convencionalmente para fabricar estos polos salientes para motores y generadores dinamoeléctricos. Una característica de la presente invención consiste en que el polo inductor 3 (y todos los demás polos inductores de la pluralidad de polos inductores de la máquina) está rigidificado mediante la formación de una pluralidad de cordones de soldadura 9, 10, 11 y 12 (representados en las figuras 1 y 6). Los cordones de soldadura se extienden cada uno, respectivamente, a través de la totalidad de las chapas 5a, 5b, etc. del elemento de base 5. De acuerdo con la invención, los cordones de soldadura 9-12 se forman mediante un procedimiento de soldadura por fusión convencional adecuado, por ejemplo formando los cordones de soldadura por soldadura con tungsteno en gas inerte a lo largo de las chapas después de sujetar el elemento de base en un aparato de soldadura adecuado de una manera que se describirá más adelante con relación a la descripción de las operaciones del método de la invención. En este punto, se hará observar que la pluralidad de cordones de soldadura formados en cada elemento de base de los polos, tales como los cordones formados en el elemento de base 5, incluye dos soldaduras separadas 10 y 11 en la superficie externa del elemento de base y dos cordones de soldadura 9 y 12, formados, respectivamente, en los lados

opuestos del elemento de base 5 en un punto adyacente al centro de estas paredes laterales. Una nueva característica de la invención consiste en que las chapas del elemento de base de los polos están mantenidas alineadas cuando se forman en ellas los cordones de soldadura 9-12, situando las superficies internas planas de las chapas del elemento de base sobre una plantilla de alineación utilizando una barra de presión que se describirá más detalladamente en lo que sigue con relación a la descripción de las operaciones del método según la invención.

Cada uno de los elementos frontales relativamente flexibles de los polos de la máquina dinamoeléctrica 1, tal como el elemento frontal 6 del polo que se ilustra en la figura 1, incluye una pluralidad de chapas 6a, 6b, etc., como puede verse en las figuras 6 y 7. Estas chapas tienen cada una una pluralidad de orificios 13, 14 y 15 (véase figura 5) formados en ellas por cualquier procedimiento convencional, por ejemplo troquelando los orificios en el momento en que se troquelean las chapas. Los orificios respectivos 13-15 de las chapas adyacentes del elemento frontal relativamente flexible 6 del polo están alineados con los orificios formados en la siguiente chapa adyacente para formar unos conductos a través del elemento frontal. Una pluralidad de barras, tales como las barras 16, 17 y 18, que se representan en las figuras 1, 5 y 7 están situadas cada una, respectivamente, a través de uno de estos conductos. Para soportar las chapas 6a, 6b, etc. en su disposición deseada relativamente flexible, manteniendo al mismo tiempo las dimensiones del elemento frontal del polo dentro de las tolerancias deseadas, se utiliza de acuerdo con la invención un medio adecuado para soportar las barras 16-18 tensas contra

las respectivas superficies externas de las dos chapas de extre  
midad del elemento frontal 6.

5 En la forma de realización preferida de la invención  
que se describe, el dispositivo de soporte de las barras 16-18  
en tensión, incluye una cabeza formada en una extremidad de ca  
da una de las barras, tal como la cabeza 19a representada en  
la barra auxiliar 19 que se ilustra en la figura 7. Se entende  
rá que la barra 19 es idéntica a las barras 16, 17 y 18 y que  
se ilustra en la figura 7 simplemente para ayudar a explicar  
10 la invención. Para funcionar de acuerdo con la invención, la  
cabeza 19a formada en la barra 19 y las cabezas correspondien-  
tes formadas en las otras barras del elemento frontal del polo,  
tal como el elemento 6, se realizan de modo que sean más amplias  
que los orificios que atraviesan las chapas 6a, 6b, etc. Una  
15 pluralidad de grapas elásticas triangulares 20, 21 y 22 están  
montadas cada una respectivamente, en la otra extremidad de  
una de las barras 16-18 y se aplica elásticamente contra la su  
perficie exterior de la chapa de extremidad del elemento fron-  
tal 6 que está yuxtapuesto con él. Igualmente, para explicar  
20 fácilmente la invención, se representa en la figura 7 la barra  
auxiliar 19, en la cual una grapa elástica 23 está situada en  
una de sus extremidades. La grapa elástica 23 es idéntica en  
su configuración y función a las grapas asociadas que se em-  
plean en las otras barras 16-18 representadas en la figura 7.  
25 Unas grapas elásticas adecuadas para esta finalidad están fa-  
bricadas por Waldes Kohinoor Inc, - 47-16 Austel Place - Long  
Island City, New York 11101 y llevan el número de catálogo  
5305-12 ó H5305-12.

30 Se entenderá que pueden utilizarse otros dispositi-  
vos para hacer que el elemento frontal del polo sea relativa-

mente más flexible que el elemento de base rígido soldado 5. Por ejemplo, pueden utilizarse remaches convencionales a través de los conductos formados por los orificios 13, 14 y 15. En esta forma de la invención, las extremidades de los remaches se aplastarán para comprimir las chapas 6a, 6b, etc, las  
5 unas contra las otras y para tensar los vástagos de los remaches.

En la figura 5, se representa también una vista en despiece de las chapas 5a y 5b del elemento de base de polo rígido 5 dispuestas en su orientación generalmente adecuada respecto a otro par de chapas 6a y 6b del elemento frontal de polo más flexible 6, que está dotado de medios de soporte o barras 16-18 y de grapas elásticas asociadas 20-22, para que el lector pueda darse cuenta más completamente de la configuración y del montaje de estas piezas componentes del modo de realización preferido de la invención. Por tanto, como puede verse claramente en las figuras 1 y 5, cada chapa 6a, 6b, etc. del elemento frontal del polo presenta generalmente la forma de un triángulo y la pluralidad de orificios 13, 14 y 15 formados respectivamente en ellas comprende tres orificios situados cerca de los vértices de cada lámina. Naturalmente, en variante de la invención pueden utilizarse otras disposiciones de orificios a través de las chapas del elemento frontal 6. Por ejemplo, dos orificios de este tipo situados en puntos adyacentes a las extremidades opuestas de las chapas para recibir un par de remaches proporcionarán un soporte suficiente para el elemento frontal del polo.  
10  
15  
20  
25

Como puede verse en las figuras 5 y 7, en el modo de realización de la invención que se describe, las grapas elásticas 20-23 tienen preferentemente una configuración triangular  
30

y están dotadas de orificios en su parte central para recibir en ellos las barras respectivas 16-19. Evidentemente, si se desea pueden emplearse otras configuraciones para estas grapas elásticas. Para conseguir un objetivo de la invención, concretamente mantener las barras 16-18, es solamente necesario que las grapas elásticas 16-23 estén hechas de metal elástico o de otro material adecuadamente elástico y duradero de tal manera que cuando están comprimidas de la manera que se describirá más detalladamente en lo que sigue con relación a la explicación del método de la invención, se acoplen con las barras respectivas 16-18 y las mantengan tensas contra las chapas de extremidad del elemento frontal relativamente flexible 6.

Después de esta descripción de las configuraciones y de la construcción del elemento de base rigidificado 5 del polo y del elemento frontal más flexible 6 según la invención, se hará referencia a las figuras 2, 3 y 4 para describir el modo de realización preferido de los subconjuntos de imán 7 y 8 ilustrados aquí. En primer lugar, se entenderá que en esta forma de la invención, los subconjuntos de imán 7 y 8 tienen aproximadamente el mismo tamaño e incluyen cada uno una pluralidad de barras de imán generalmente rectangulares 24 a 29, como se ve en las figuras 2 y 3. En variante de la invención, los subconjuntos de imán pueden hacerse con tamaños notablemente diferentes, o puede utilizarse en cada polo un solo subconjunto de imán.

De acuerdo con la invención, cada una de las barras de imán 24-29 está hecha de un material magnético a base de tierra rara de un tipo generalmente bien conocido y que puede ser suministrado por la Hitachi Magnetic Corporation of Edmo-

re, Michigan. Esta Compañía suministra estas barras de forma rectangular cortadas a la forma deseada con una tolerancia de  $\pm 0,127$  a  $0,254$  mm ( $\pm 0,005$  a  $0,010$  pulgada). El material magnético a base de cobalto-óxido de samario es un ejemplo de un material magnético de tierra rara adecuado para formar las barras de imán 24-29 empleadas en el modo de realización preferidos de la invención.

Un par de placas metálicas terrosas magnéticamente permeables, sustancialmente planas 30 y 31 están situadas en lados opuestos de los imanes 24-29 y unas capas de un adhesivo o cemento endurecible bajo el efecto del calor 32 y 33 se forman sobre las superficies internas de las placas 31 para adherir las placas en los imanes 24-29, como se ve más claramente en la figura 2. En la forma de realización preferida de la invención, las capas de cemento adhesivo 32 y 33 están constituidas por hojas de adhesivo de resina epoxi termoendurecible que pueden ser cualquier material adhesivo disponible en el comercio tal como el material suministrado por la 3M Company.

Con el fin de completar la designación de los números de identificación de la figura 1, se representa el subconjunto de imán 7 como incluyendo los elementos de placa 30' y 31' los cuales son, respectivamente, idénticos de manera sustancial a las placas 30 y 31 utilizadas en el subconjunto 8 que se representa en la figura 2. De la misma manera, el imán de extremidad del subconjunto 7 representado en la figura 1 está designado como imán 24' y es de forma y propiedades magnéticas sustancialmente idénticas a las del imán 24 del subconjunto 8.

Para llevar a la práctica la invención, después de

situar los imanes 24-29 y las hojas adhesivas 32 y 33 entre las placas 30 y 31, se aplica presión a las placas y el adhesivo se endurece por lo menos parcialmente mediante tratamiento al horno. Esto hace que el subconjunto de imán presente la forma de un conjunto fácil de manejar y que tiene una vida útil en almacén de 7 a 8 meses. Por consiguiente, es posible fabricar un gran número de estos subconjuntos aglomerados y almacenarlos hasta que se necesiten para la fabricación de los conjuntos polares. En este momento, se magnetizan los subconjuntos, como se explica más adelante, antes de situarlos entre un elemento de base de polo y unos elementos frontales de polo para realizar un conjunto polar de acuerdo con la invención. Igualmente se mecanizan los subconjuntos de imán para dar a las superficies externas de por lo menos una de las placas metálicas 30 o 31 una configuración esencialmente plana paralela a la superficie externa de la placa opuesta, y de tal manera que el conjunto tenga el espesor deseado. Esta mecanización puede efectuarse antes de almacenar los subconjuntos o justo antes de montarlos en un conjunto polar. La ventaja de esta mecanización consiste en que permite controlar con precisión el espesor del entrehierro formado entre el elemento frontal 6 del polo y el rotor del motor, tal como el rotor 4 representado en la figura 1.

Para controlar con precisión las características magnéticas del polo inductor 3, y de los polos inductores asociados (no representados) del resto de la máquina 1, los respectivos imanes en forma de barra 24-29, etc., empleados en los subconjuntos de imán de la presente invención, se sitúan de tal manera que las superficies de las extremidades internas de las barras de imán de cada subconjunto estén sustancialmente

alineadas las unas con las otras definiendo así una superficie plana. A título de ejemplo, se representa en la figura 3 una disposición adecuada en la cual los extremos superiores de las barras de imán 24-29 se representan alineados contra un bloque de alineación 34, mientras que un segundo bloque 35 está montado en ángulos rectos respecto al primero. Otros medios adecuados pueden ser utilizados para alinear los imanes y situarlos en la posición adecuada para pegarlos.

Situando así los imanes, puede verse que el bloque 34 define una superficie plana 34a en la cual los extremos en contacto de los imanes se mantienen mientras se adhieren a las placas 30 y 31. Estas superficies planas están igualmente designadas por los números de identificación 34a y 34a' en la figura 1 donde puede verse que estas superficies adyacentes, definidas respectivamente por los extremos internos de los imanes de los subconjuntos adyacentes 7 y 8, están dispuestos de manera a formar un ángulo inferior a  $180^{\circ}$ , de acuerdo con la presente invención. En realidad, en la forma preferida de la invención, este ángulo es aproximadamente de  $90^{\circ}$  para obtener las características deseadas de economía y de rendimiento.

Por otra parte, se observará que las extremidades externas de las barras de imán de los respectivos subconjuntos de imán 7 y 8 forman superficies relativamente irregulares, tales como las que se representan en la parte inferior de la figura 3. Por tanto, controlando cuidadosamente la orientación planar de los imanes en forma de barra de los imanes en su proximidad más inmediata al subconjunto de imán adyacente de cada polo inductor, es posible aprovechar al máximo las características magnéticas de la estructura polar. Con esta misma finalidad, de acuerdo con la invención, las extremidades inter

nas de las placas respectivas 30, 31' y 30', 31', adheridas a los lados opuestos de las barras de imán de los respectivos subconjuntos 7 y 8, se terminan en un punto situado en la proximidad inmediata de las superficies planas respectivas 34a y 34a' definidas por los extremos internos de los imanes de los subconjuntos. ....

Antes de explicar las operaciones preferidas del método según la invención, se observará que los subconjuntos de imán 7 y 8 son particularmente ventajosos para ser utilizados para construir el polo inductor 3 porque las placas de acero sustancialmente planas 30, 31 y 30' y 31' pueden ser mecanizadas de modo relativamente fácil para obtener subconjuntos planos dotados de un espesor uniforme del valor deseado. Esta precisión de fabricación es conveniente para asegurar la obtención de entrehierros mecanizados con precisión en máquinas dotadas de polos realizadas de acuerdo con la invención. En las construcciones de la técnica anterior de polos que emplean imanes permanentes, una práctica corriente consiste en mecanizar directamente los imanes del tipo Alnico o de cerámica empleados para formar estas estructuras con el fin de obtener un ajuste con tolerancias reducidas entre los imanes y las chapas polares asociadas. Se ha comprobado que es mucho menos costoso mecanizar las placas 30 y 31.

Otra ventaja de los subconjuntos de imán según la invención, por ejemplo el subconjunto 8 ilustrado en la figura 2, consiste en que unos bloques rectangulares de material de imán 24-29 pueden ensamblarse entre las placas 30 y 31 y las placas pueden ser adheridas en ellos por unas capas de adhesivo epoxi 32 y 33 antes de magnetizar los imanes 34-39. Por consiguiente, es más cómodo manipular los componentes de los subconjuntos du

rante su montaje e igualmente es más conveniente manipular y al  
macenar los subconjuntos en su estado no magnetizado antes de  
que llegue el momento, durante un ciclo de fabricación, de mag  
netizarlos y pegarlos o montarlos de otra manera en la configu  
5 ración de polo saliente que se representa en la figura 1. A es  
te respecto, se observará que en ciertos modos de realización  
de la invención, un medio adecuado para mantener los subconjun  
tos 7 y 8 entre los elementos polares 5 y 6, consiste en un  
par de grapas elásticas que mantienen los subconjuntos en su  
10 posición deseada.

Después de explicar las nuevas características estruc  
turales de la invención, se describirán las operaciones del mé  
todo de una secuencia preferida de la invención. Se observará  
que las tres partes componentes principales de las respectivas  
15 estructuras polares, tales como el polo 3 que se representa en  
la figura 1, pueden realizarse secuencialmente o en operacio  
nes separadas simultaneas. Con el objeto de formar cada subcon  
junto de imán según la invención para la fabricación de una má  
quina dinamoeléctrica que se ilustra en la figura 1, se prepara  
20 un número predeterminado de subconjuntos de imán, tales  
como el subconjunto 8 que se representa en la figura 2.

Para realizar cada subconjunto de imán de este tipo  
se prepara un par de placas de metal magnéticamente permeables  
sustancialmente planas, tales como las placas 30 y 31 que se  
25 representan en la figura 2, y se prepara una pluralidad de ba  
rras generalmente rectangulares 24-29 hechas de material magné  
tico a base de tierra rara. Unas hojas de material adhesivo  
adecuado se sitúa entre los imanes y las placas 30 y 31. La  
3M Company de Minneapolis, Minesota comercializa estas hojas  
30 bajo el número de catálogo AF-42. Las placas 31 y 32 se sitúan

a continuación sobre los lados opuestos de los imanes en forma de barra 24-29, como se representa en la figura 2. Con el objeto de completar la formación del subconjunto, se utiliza un dispositivo de prensado 36, tal como el que se representa en la figura 4. Se observará que pueden utilizarse un cierto número de diferentes tipos de dispositivo de prensado para realizar la función de fabricación del dispositivo 36. Sin embargo, para facilitar el entendimiento del método de la invención, debe comprenderse que el dispositivo de prensado 36 incluye un elemento de bastido de base 36a, un elemento de bastidor superior móvil 36b y una placa de prensado móvil 36c que está conectada con la placa de prensado superior 36b por cuatro muelles 36d, 36e, 36f y 36g. Un par de aletas giratorias 36h y 36i están montadas a rosca de modo que puedan girar en un par de pernos roscados 36j y 36k situados en las extremidades opuestas del bastidor de base 36a. Un par de tornillos de fijación 36l y 36m están situados en una extremidad del dispositivo.

Para llevar a la práctica el método según la invención, después de ensamblar el subconjunto de imán 8 con las capas no endurecidas de adhesivo en forma de hoja 32 y 33 de la manera que se acaba de describir, se sitúa entre la superficie superior del bastidor 36a y la placa de prensado 36c del dispositivo 36. Se aprietan los tornillos de fijación 36l y 36m que se apoyan sobre la pila de imanes para eliminar los entrehierros en el conjunto de imán. A continuación, se aprietan las tuerca de aleta 36h y 36i para comprimir el subconjunto 8 con una fuerza predeterminada que se distribuye uniformemente a través de los cuatro muelles comprimidos 36d-36g. En el método preferido de la invención, esta fuerza predeterminada es aproximadamente de  $3,5 \text{ Kg/cm}^2$  (50 libras/pulgada<sup>2</sup>) en el subconjunto 8. Estan-

do así comprimido el subconjunto de imán, el dispositivo 36 se coloca en un horno de tipo convencional para tratar térmicamente las hojas adhesivas 32 y 33 durante aproximadamente una hora a una temperatura de 170°C aproximadamente, con el fin de endurecer por lo menos parcialmente el adhesivo y adherir fuertemente las placas metálicas 30 y 31 en los imanes en forma de barra respectivos 24-29. Naturalmente, los otros subconjuntos de imán de la máquina 1, tales como el subconjunto de imán 7, se fabricarán a continuación de la misma manera, de acuerdo con la invención.

Después de preparar el número necesario de subconjuntos de imán, se mecaniza cada uno de ellos para que las superficies externas de una de las placas metálicas 30 ó 31 sea esencialmente plana y paralela a la superficie opuesta dentro de tolerancias predeterminadas. A continuación, los subconjuntos pueden ser almacenados hasta que se necesiten para realizar el ensamblaje de una estructura polar, y en este momento se magnetizan antes de montarlos en la estructura polar.

A continuación se preparan el número deseado de elementos de base de polo rígidos, tales como el elemento de base 5 ilustrado en la figura 1, para la fabricación de la máquina 1. Para fabricar los elementos de base rígidos, se utiliza un aparato adecuado tal como el aparato 37 representado en la figura 6. En este caso también, el aparato 37 puede también tomar varias formas adecuadas, pero en el método preferido de la invención, el aparato 37 incluye una porción de bastidor metálico rígido 37a y un par de placas de extremidad 37b y 37c que están conectadas conjuntamente por lo menos por un perno roscado 37d y la tuerca asociada 37e. Para llevar a la práctica el método de la invención con el fin de fabricar cada elemento de

base de polo, tal como el elemento de base 5 representado en las figuras 1 y 6, se apila una pluralidad de chapas prefabricadas tales como las chapas 5a, 5b, etc., entre las placas de extremidad 37b y 37c del aparato 37. Después de situar un número suficiente de estas chapas entre las placas de extremidad para formar un polo de la anchura deseada, se aprietan los pasadores de compresión 37f, 37g y 37h para comprimir las chapas 5a, 5b, etc., bajo una fuerza predeterminada. En el método preferido de la invención, esta fuerza predeterminada es aproximadamente de  $10,5 \text{ Kg/cm}^2$  ( $150 \text{ libras/pulgada}^2$ ). Cuando se aprietan los pasadores de compresión, las chapas troqueladas son presionadas hacia abajo contra la porción de bastidor 37a, utilizando un bloque de presión en forma de U (no representado) situado a horcajadas sobre el pasador 37d. Después de apretar los pasadores de compresión, se forma una pluralidad de cordones de soldadura separados, tales como los cordones de soldadura 9-12 descritos más arriba, mediante soldadura por fusión TIG a lo largo de las chapas respectivas. Esta operación de soldadura aumenta la rigidez del elemento de base y por tanto cuando los pasadores de compresión 37f, 37g y 37h son aflojados, el elemento de base polar rígido 5 puede ser retirado del aparato 37. A continuación, pueden formarse de manera similar otros elementos de base de polo, según las necesidades de fabricación de una máquina dada. Finalmente, se formará de acuerdo con el método de la invención, un número de elementos frontales de polo más flexibles igual al número de elementos de base de polo para una máquina dada. Para realizar esta operación de fabricación del método de la invención, se utiliza un dispositivo de remachado 38, tal como el que se ilustra en la figura 7. El dispositivo de remachado 38 puede tener también cualquier forma adecuada,

pero en el modo de realización preferido que se ilustra incluye dos placas de extremidad 38b y 38c, dos barras de guía 38a sujetas en la placa de extremidad 38c, y un perno de fijación 38d así como la tuerca 38e. Para fabricar un elemento frontal de polo relativamente flexible, tal como el elemento 6 que se ilustra en la figura 7, se apila un número adecuado de chapas troqueladas 6a, 6b, etc., para obtener la longitud deseada del polo ensamblado sobre una pluralidad de barras, tales como las barras 16, 17 y 18 que se representan en las figuras 1 y 7, y a continuación el conjunto se transfiere al dispositivo de remachado 38 bajo la forma de una sola unidad. La placa de extremidad 38b contiene unos orificios destinados a recibir las barras 16-18. La placa de extremidad 38c contiene unos dispositivos de retención de cabeza alineados de la misma manera (no representados) para el posicionamiento de las barras 16-18. Cada una de estas barras tiene una forma similar a la de la barra 19 que se ilustra en la figura 7, es decir que las barras tienen cada una una cabeza, tal como la cabeza redonda 19a representada en la figura 7 en la barra 19. Un riel en forma de V (no representado) se utiliza para alinear las piezas troqueladas. A continuación, la tuerca 38d se aprieta en el perno 38e para aplicar una fuerza de compresión de aproximadamente  $10,5 \text{ Kg/cm}^2$  ( $150 \text{ libras/pulgada}^2$ ) a las placas de extremidad 38b y 38c.

Se utiliza una herramienta adecuada, tal como la herramienta de prensado con cabeza triangular hueca que se representa en la figura 7, para situar a la fuerza los elementos de grapa elástica triangulares 20, 21 y 22 en las barras respectivas 16, 17 y 18, comprimiendo así elásticamente las chapas individuales 6a, 6b, etc. del elemento de base flexible 6 del po

lo, las unas contra las otras. Se entenderá que cuando se realiza la operación de montaje de las grapas elásticas 20-22 respectivamente en las barras 16-18, las extremidades de cabeza de las barras se apoyarán contra una chapa de extremidad del elemento 6, y por tanto las grapas elásticas ejercerá una fuerza de tensión sobre las barras respectivas 16-18 cuando se comprimen elásticamente las grapas contra la otra chapa de extremidad del elemento 6. Después de situar así las grapas elásticas en las barras respectivas, la tuerca 38d se afloja para liberar el elemento frontal de polo 6 de su posición entre las placas de extremidad 38b y 38c.

Antes de que los pares de subconjuntos de imán 7 y 8 puedan ser adheridos respectivamente al elemento de base rígido 5 del polo y en el elemento frontal flexible 6 de acuerdo con el método de la invención, los imanes en forma de barra 24-29 de cada subconjunto han de ser magnetizados. Para efectuar esta magnetización se utiliza un aparato de magnetización 40, tal como el que se representa en la figura 8. Sin embargo, pueden utilizarse varias formas de aparatos de magnetización convencionales, pero sin embargo el aparato 40 incluye ciertas características de novedad. Además de la culata 40a de chapas magnéticas en la cual está montada una bobina de magnetización 40b que está alimentada por medio de cables eléctricos adecuados 40c y 40d conectados respectivamente con una fuente de energía de corriente continua (no representada), el aparato 40 incluye un elemento de soporte de imán permanente 40e y un elemento de soporte de imán (no representado) montado en el lado opuesto del aparato 40. El elemento de soporte de imán 40e y su contrapartida opuesta están provistos de imanes permanentes, tales como el imán permanente 40f sujeto debajo de la parte supe

rior del elemento de soporte 40e. Estos imanes permanentes 40f, y sus contrapartidas en el lado opuesto del aparato 40, sirven para apantallar eficazmente las zonas de los imanes en forma de barra 24-29 de los subconjuntos de imán 7, 8, etc., contra la demagnetización producida por el campo magnético externo de dispersión, tanto antes como después de la magnetización, cuando estos subconjuntos se desplazan por pasos sucesivos a través del aparato de magnetización 40 con el fin de magnetizar secuencialmente las zonas de los imanes en forma de barra 24-29.

Para desplazar adecuadamente los subconjuntos de imán 7, 8, etc., secuencialmente a través del aparato de magnetización 40, se utiliza un empujador de plástico móvil 40g para empujar manualmente cada subconjunto debajo de la bobina de magnetización 40b en pasos sucesivos con el fin de magnetizarlo en zonas superpuestas tales como las zonas indicadas por los recuadros en líneas de puntos 42, 43 y 44 de la figura 9, magnetizando así progresivamente los subconjuntos de imán. Esta fase de la invención reduce el tamaño y el coste del aparato de magnetización 40 que se necesita así como el de la fuente de energía asociada que alimenta la bobina 40b a través de los cables 40c y 40d. Cuando se lleva a la práctica el método de la invención, la fuente de suministro de energía en forma de impulsos crea un campo de magnetización de aproximadamente de 32.000 Oersteds momentaneamente en cada una de las zonas 41-44 de los respectivos subconjuntos de imán, para magnetizarlos adecuadamente.

La última fase de la operación de acuerdo con el método de la invención, consiste en el ensamblaje final y en el endurecimiento de los subconjuntos de imán 7 y 8 así como del ele

5      mento de base rígido 5 del polo y del elemento frontal flexi-  
ble 6 del polo. Esto se efectúa aplicando en primer lugar con  
un cepillo, un adhesivo epoxi tal como Hysol EA-9500, fabrica-  
do por Hysol Division de la Dexter Corporation, de Olean, New  
York, sobre las superficies adaptadas de los elementos de ba-  
se de polo y defrente de polo. A continuación, se seca el ad-  
hesivo para facilitar la manipulación de las piezas por medio  
de un tratamiento al horno de 30 minutos a 77° C.

10      Un aparato de ensamblaje final y endurecimiento se  
representa en la figura 10 en posición abierta, incluyendo cua-  
tro pasadores de extremidad 45g y cuatro manguitos respectivos  
45h en su sitio para separar el bastidor de base de acero rígi-  
do 45a y un elemento de bastidor superior móvil 45b. Una placa  
de prensado 45c se representa en su posición elevada, manteni-  
15      da en su sitio por un pasador roscado 45f que está soportado  
por una tuerca de aletas 45e. Una pluralidad de muelles de com-  
presión 45d, 45d', etc., ejercen sobre la placa de prensado  
45c, una fuerza orientada hacia abajo. Utilizando el aparato  
de ensamblaje final y de endurecimiento 45 de acuerdo con el  
20      método de la invención, se sitúa uno de los elementos fronta-  
les de polo 6, revestido de epoxi, sobre el bastidor de bas 45a  
del aparato y se sitúa un par de subconjuntos de imán, tales  
como los subconjuntos 7 y 8 previamente magnetizados sobre el  
elemento de base flexible con la orientación general indicada  
25      en la figura 1. A continuación, un elemento de base rígido de  
polo, tal como el elemento de base 5, también revestido de  
epoxi, se sitúa sobre los subconjuntos de imán con la orienta-  
ción ilustrada en la figura 1.

30      Con el fin de superar las fuerzas magnéticas de repul-  
sión y mantener los subconjuntos de imán 7 y 8 en esta posición

relativa deseada de acuerdo con el método de la invención, se ha comprobado que es útil utilizar dos prensas de sujeción 46 que se ilustran en la figura 11. Estas prensas de sujeción tienen generalmente la forma de una U con una porción de base 46a y unas porciones de brazo 46b y 46c. Cuatro tornillos de reglaje 46d, 46e, 46f y 46g están situados en unos orificios roscados que atraviesan la prensa, como se representa en la figura 11. Durante su utilización, se colocan las prensas de fijación 46 sobre las extremidades del conjunto polar y se ajustan los tornillos de reglaje 46d y 46e para que entren en contacto con las respectivas superficies externas del elemento de base de polo 5 mientras que se ajustan los tornillos de reglaje 46f y 46g para que entren en contacto con los respectivos subconjuntos de imán 7 y 8. Este acoplamiento sirve para impedir que los subconjuntos de imán sean desplazados hacia el exterior con las fuerzas magnéticas de repulsión entre el elemento frontal relativamente flexible 6 y el elemento de base rígido 5 del polo.

Estando las piezas que componen el polo ensambladas de la manera que se acaba de describir en el aparato 45, se hace girar la tuerca de aletas 45e para bajar la placa de prensado 45c de modo que entre en contacto con el elemento de base de polo 5. A continuación, los cuatro manguitos 45h se retiran al mismo tiempo desmontando y armando de nuevo los cuatro pasadores de esquina 45g. Finalmente, los pasadores de esquina se aprietan para comprimir los muelles 45d, 45d' con el fin de ejercer una fuerza de compresión orientada hacia abajo de aproximadamente  $3,5 \text{ Kg/cm}^2$  ( $50 \text{ libras/pulgada}^2$ ) sobre el conjunto de polos a través de la placa de prensado 45c. A continuación, el aparato y los componentes sujetos del polo se sitúan en un

horno convencional adecuado para someter las capas adhesivas a un calentamiento suficiente para que se adhieran a las superficies yuxtapuestas con ellas y se endurezcan formando una unión adhesiva fuerte entre dos componentes de la estructura polar.

5 Se ha comprobado que un ciclo de horneado de aproximadamente una hora a una temperatura de aproximadamente 120°C es suficiente para endurecer completamente el adhesivo de acuerdo con las necesidades de la presente invención.

10 Se observará que otras formas de adhesivos adecuados, en lugar del adhesivo en forma de hoja y de los adhesivos epoxi líquidos descritos con relación al ensamblaje de los grupos de imanes y polos pueden utilizarse para llevar a la práctica el método de la invención. Naturalmente, después de formar un número adecuado de estas estructuras de polo de acuerdo con  
15 las operaciones del método de la invención descritas más arriba, estas estructuras se montarán de manera convencional, por ejemplo atornillándolas con los tornillos 47a, tal y como se ilustra en la figura 1, en unos puntos predeterminados del estator 2 de la máquina 1.

20 Basándose en la descripción que antecede de la estructura y de los métodos de la invención, se observará que pueden realizarse varias modificaciones y variantes sin salirse del alcance de la invención. Se entiende que el verdadero espíritu y los límites de la invención están definidos por el alcance  
25 de las reivindicaciones que siguen.

TRADUCCION DE LAS INSCRIPCIONES DE LOS DIBUJOS ORIGINALES

Figura 12:

1 - Formar una pluralidad de subconjuntos de imán teniendo imanes en forma de barra aprisionados entre placas metálicas  
30 sustancialmente planas.

- 2 - Formar un mismo número de elementos de base de polo constituídos por un apilamiento de chapas y de elementos frontales de polo constituídos por un apilamiento de chapas.
- 3 - Magnetizar los imanes de los subconjuntos utilizando una fuente de energía en forma de impulsos para energizar las sucesivas zonas protegidas de cada subconjunto.
- 4 - Adherir una pluralidad de subconjuntos de imán entre cada par de elemento frontal de polo y de elemento de base de polo, estando en contacto las placas de cada subconjunto de imán respectivamente con las superficies de borde alineadas de la lámina del elemento de base y de la lámina del elemento frontal para formar una pluralidad de polos de imán permanente.

En resumen, la presente patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. - Mejoras introducidas en una máquina dinamoeléctrica que incluye un estator conductor de flujo, una pluralidad de polos inductores salientes montados en dicho estator, y un rotor montado concéntricamente entre dichos polos de modo que pueda girar con relación a éstos, caracterizadas porque cada uno de dichos polos incluye por lo menos un subconjunto de imán montado entre un elemento de base de polo y un elemento frontal de polo, incluyendo cada subconjunto de imán una pluralidad de barras de imán de tierra rara, un par de placas magnéticamente permeables situadas en los lados opuestos de dichas barras de imán y un dispositivo para sujetar las placas rígidamente en las barras de imán.

2. - Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque el dispositivo de fijación de dichas placas magné-

ticamente permeables y de dichas barras de imán conjuntamente, es un adhesivo situado entre dichas placas y dichas barras de imán, endureciéndose por lo menos parcialmente dicho adhesivo para unir las superficies internas de las placas con las barras de imán.

5 3.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque incluyen un dispositivo de montaje para sujetar cada subconjunto de imán en una posición predeterminada con relación a dichos elementos de base y de frente de polo.

10 4.- Mejoras según la reivindicación 3, caracterizadas porque dicho dispositivo de montaje incluye unas capas de adhesivo dispuestas entre dichos elementos de base y frontal de los polos y las respectivas superficies externas de las placas de dichos subconjuntos de imán.

15 5.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque las barras de imán de tierra rara y las placas magnéticamente permeables, tienen cada una unas superficies externas relativamente planas.

20 6.- Mejoras según la reivindicación 5, caracterizada porque la superficie externa de por lo menos una de dichas placas de cada subconjunto de imán está mecanizada con un acabado plano dentro de unas tolerancias de mecanización predeterminadas.

25 7.- Mejoras según la reivindicación 1, caracterizadas porque las barras de imán de cada subconjunto de imán se magnetizan antes de realizar el montaje del subconjunto entre dicho polo y el elemento de base.

30 8.- Mejoras según las reivindicaciones anteriores caracterizadas porque dichos polos inductores incluyen un

elemento de base rígido constituido por un apilamiento de chapas, un elemento frontal relativamente más flexible constituido por un apilamiento de chapas, y uno o varios subconjuntos de imán de tierra rara montados entre el elemento de base y el elemento frontal y sujetos entre dichos elementos por el dispositivo de montaje.

5  
10  
15  
20  
25

9.- Mejoras según la reivindicación 8, caracterizadas porque cada elemento de base de polo constituido por un apilamiento de chapas es rigidificado por una pluralidad de nervios soldados separados, que se extienden respectivamente a través de sustancialmente la totalidad de sus chapas.

10.- Mejoras según la reivindicación 8, caracterizadas porque cada una de las chapas del elemento frontal de polo presenta generalmente la forma de un triángulo, una pluralidad de orificios que incluye por lo menos dos orificios, está situada respectivamente en puntos adyacentes a los vértices de cada chapa, una pluralidad de barras, están dispuestas, cada una, respectivamente, a través de uno de dichos conductos, un dispositivo de soporte de las barras incluye una cabeza más ancha que dichos orificios formada en una extremidad de cada barra para impedir que pase a través de dichos orificios y una pluralidad de grapas elásticas están montadas cada una en las otras extremidades de dichas barras y están comprimidas elásticamente contra la superficie externa de la chapa de extremidad yuxtapuesta con ella.

30

11.- Mejoras según la reivindicación 10, caracterizadas porque dichos conjuntos de imán tienen aproximadamente el mismo tamaño e incluyen cada uno una pluralidad

de barras de imán generalmente rectangulares, un par de placas metálicas sustancialmente planas situadas en los lados opuestos de los imanes, y un adhesivo parcialmente endurecido en los imanes para adherir las superficies internas de las placas en los imanes.

5  
12.- Mejoras según la reivindicación 11, caracterizadas porque las superficies de las extremidades internas de las barras de imán de cada subconjunto están sustancialmente alineadas las unas con las otras para definir una superficie plana, estando dispuestas las superficies planas adyacentes definidas respectivamente por las extremidades internas de los imanes de los subconjuntos adyacentes, de modo que definan un ángulo inferior a 180 grados.

10  
15  
13.- Mejoras según la reivindicación 12, caracterizadas porque los bordes internos de las placas adheridas en los lados opuestos de dichas barras de imán se terminan en un punto inmediatamente adyacente a las superficies planas respectivas definidas por los extremos internos de dichos imanes, y el ángulo definido por dichos subconjuntos es aproximadamente de 90 grados.

20  
25  
14.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: MEJORAS INTRODUCIDAS EN UNA MAQUINA DINAMOELECTRICA.

---

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de treinta y cinco páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 24 octubre 1.978

BERNARDO UNGRIA

P.P.



5

10

15

20

25

30

FIG. 1

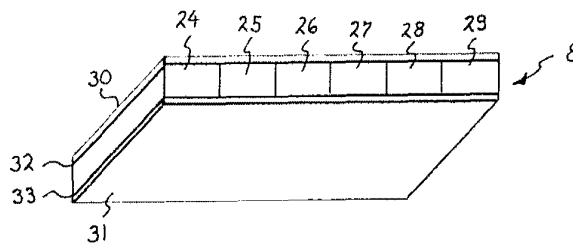
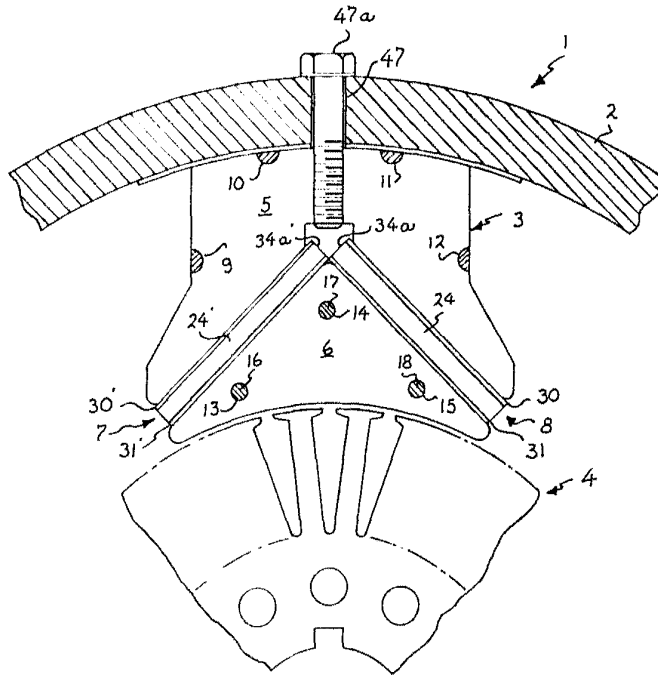


FIG. 2

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 24 de octubre 1.978  
 BERNARDO UNGRIA  
 p.p.

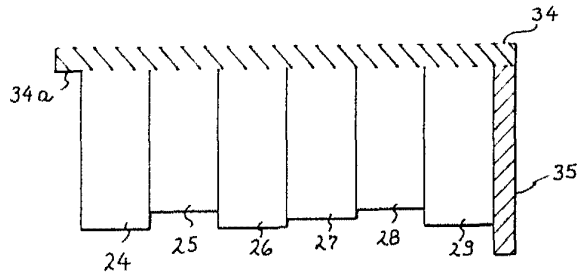


FIG. 3

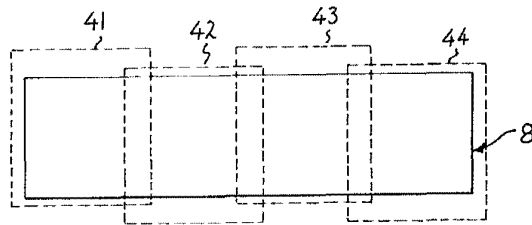


FIG. 9

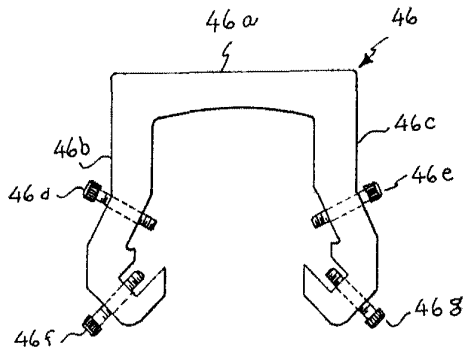


FIG. 11

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 24 de octubre de 1.978  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.

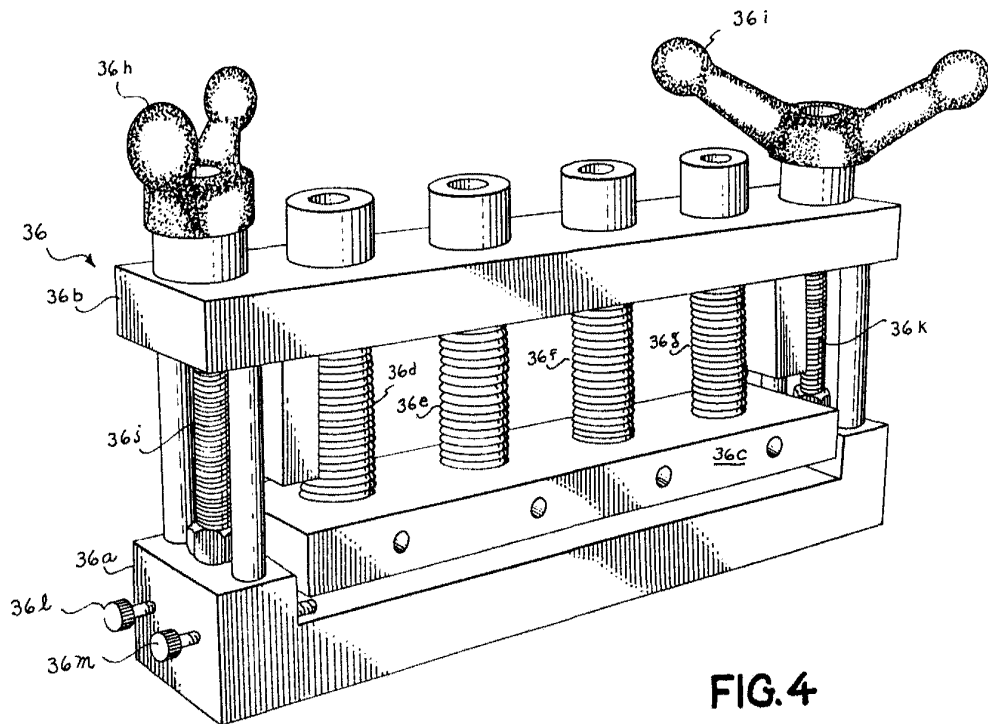


FIG.4

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 24 de octubre de 1.978  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.

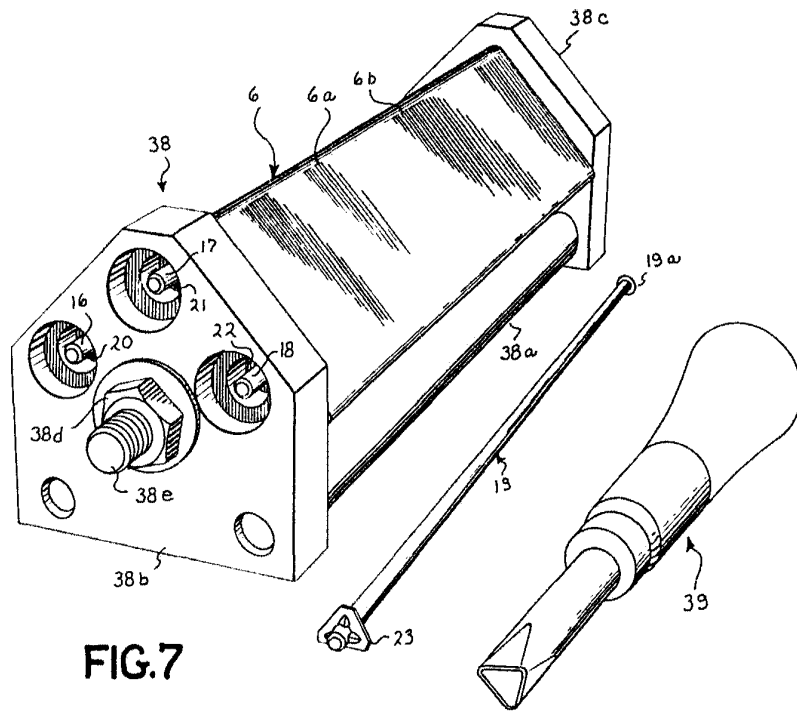


FIG. 7

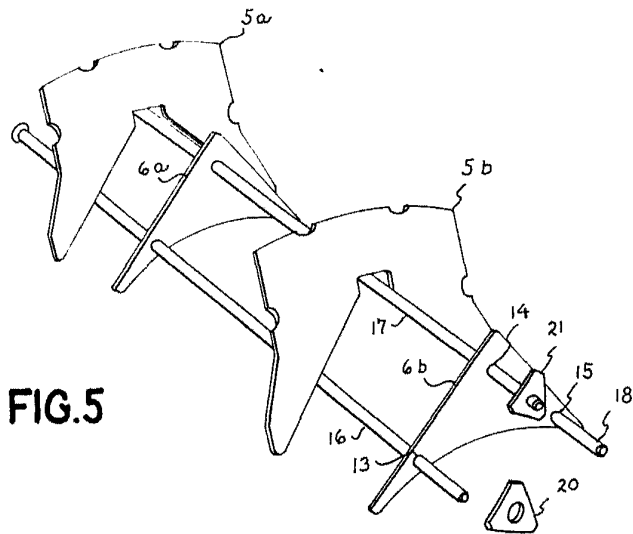


FIG. 5

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 24 de octubre de 1.978  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.

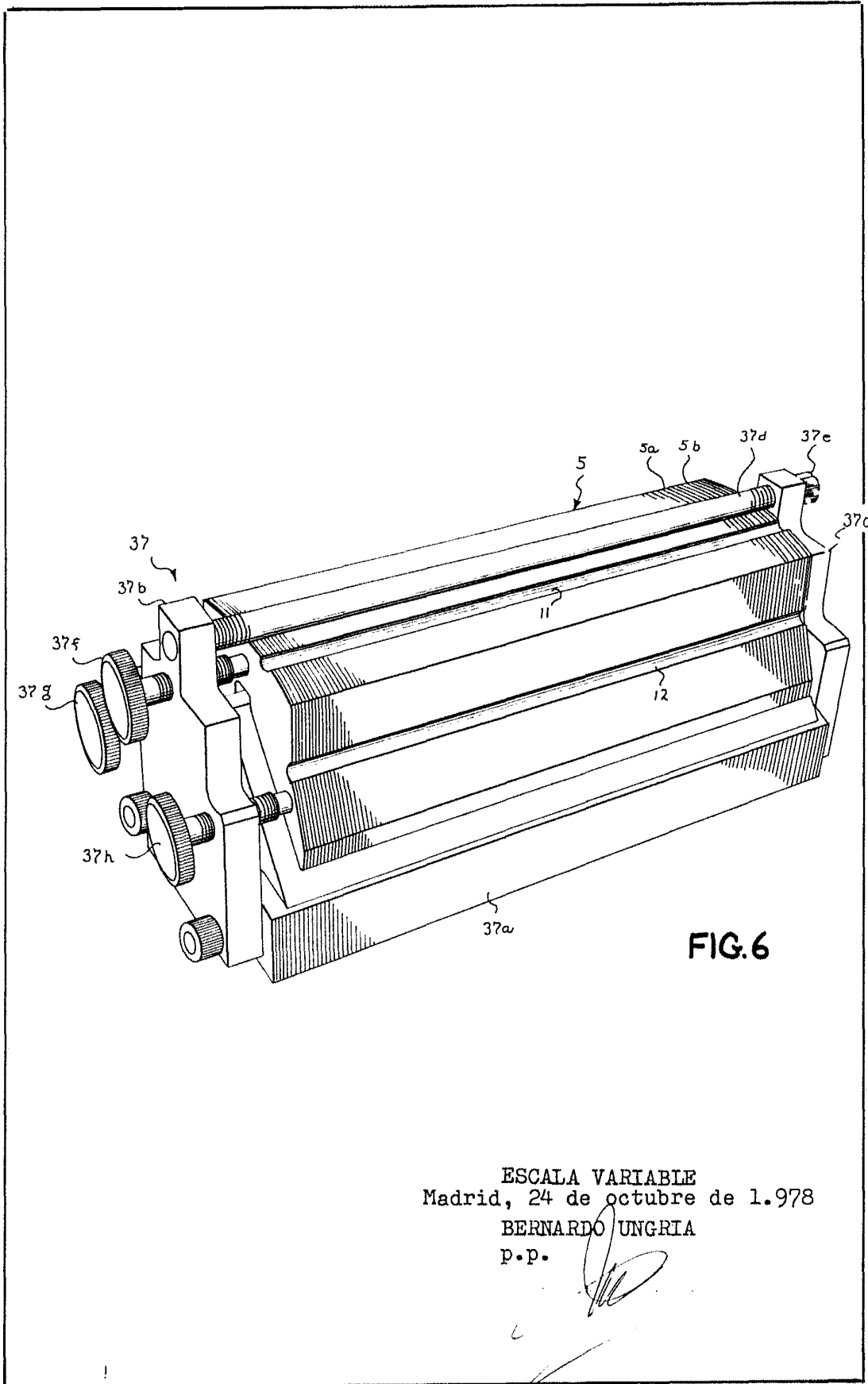


FIG. 6

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 24 de octubre de 1.978  
BERNARDO UNGRIA  
p.p.

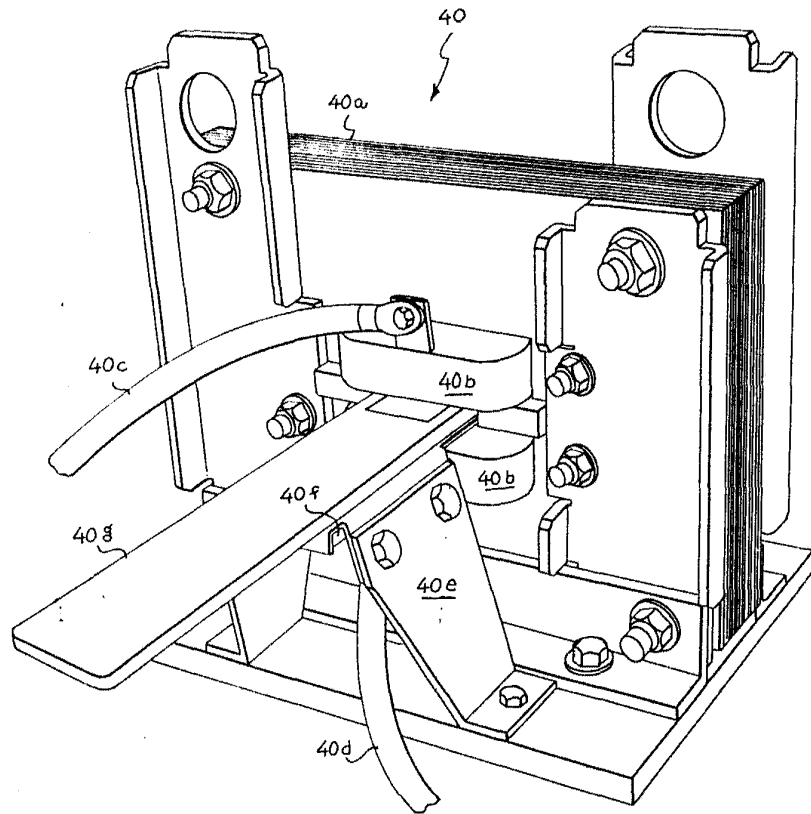


FIG. 8

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 24 de octubre 1.978  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.

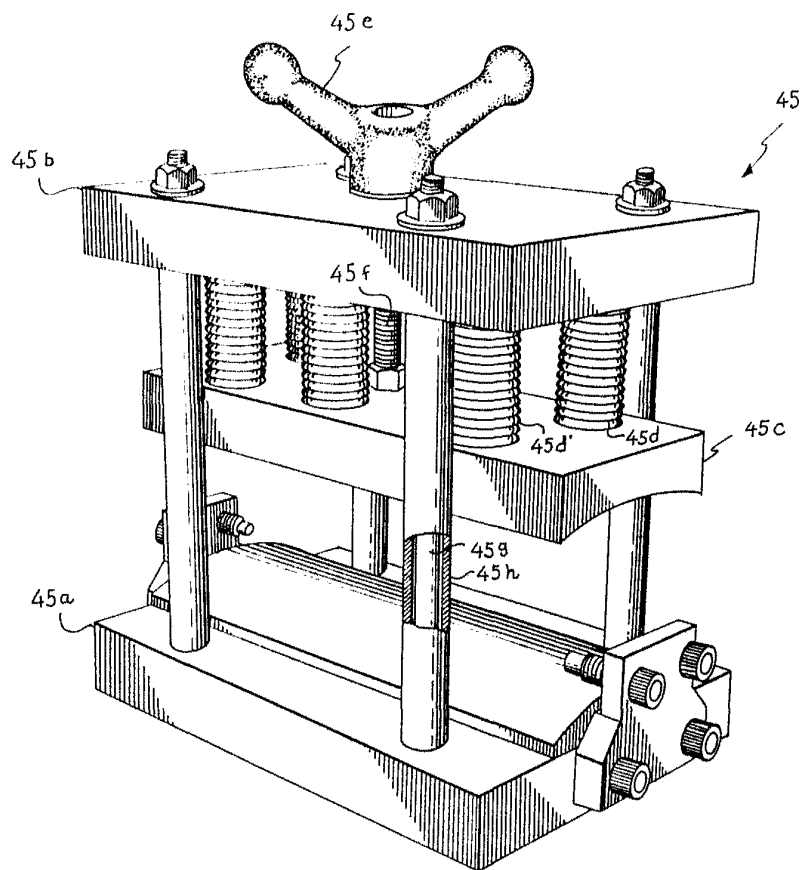


FIG. 10

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 24 de octubre 1.978  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.

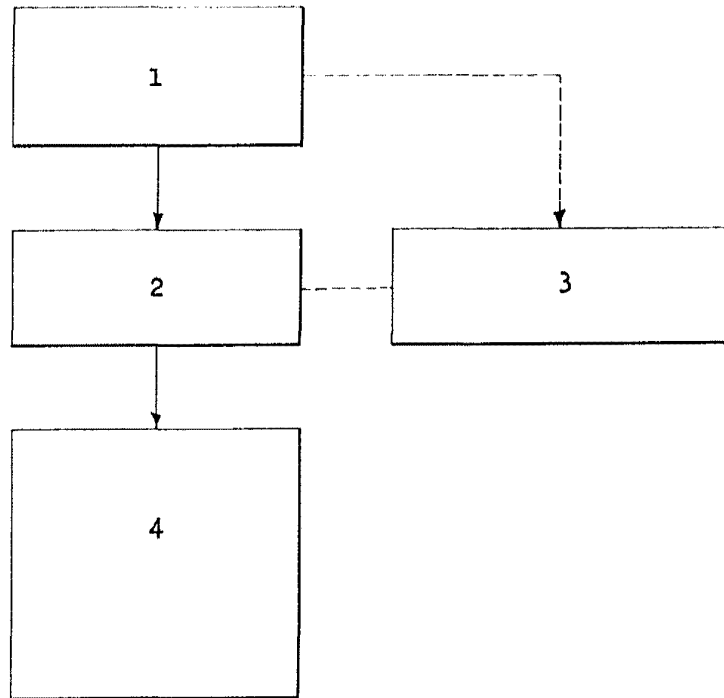


FIG.12

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 24 de octubre de 1.978  
BERNARDO UNGRIA  
P.P.