



F.C. 28-1-76

H02K

425705

425705

MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a la solicitud de registro de una Patente de Inven-
ción que, por veinte años se solicita para España, a favor de la
firma GENERAL ELECTRIC COMPANY, de nacionalidad jurídica estadou-
nidense, residente en SCHENECTADY, N.Y. (EE.UU.) - - - - -

p o r

" PERFECCIONAMIENTOS EN UNA MAQUINA DINAMOELECTRICA TENIENDO MEDIOS
DE VENTILACION "

El presente invento se relaciona generalmente con máquinas di-
namoeléctricas y más particularmente a un medio mejorado de venti-
lación para tales máquinas.

Las máquinas dinamoeléctricas típicamente comprenden una car-
casa, que soporta una sección de núcleo electromagnético, inclu-
yendo un estator, montado rígidamente, y un rotor, que se hace gi-
rar, bien sea por una fuerza mecánica impulsora, acoplada al mis-
mo, o bien en respuesta a un campo electromagnético, inducido por
el paso de corriente eléctrica a través del estator. Uno de los
problemas más significativos, que se encuentran en el diseño de má-
quinas dinamoeléctricas se presenta por consideraciones de disipa-

5

10

425705

28



ción de calor. El calentamiento de Joule del arrollamiento del es-
tator y del rotor, combinado con el calor generado por histéresis
y corrientes parásitas dentro de porciones magnéticas de tales
miembros, tienden a causar el aumento de las temperaturas de fun-
5 cionamiento cuando se extrae energía o se aplica la misma a las
máquinas. La disipación adecuada del calor así generado, se requie-
re con el fin de evitar daños al aislamiento eléctrico y para me-
jorar las eficacias operativas de tales máquinas.

Estas consideraciones de diseño han conducido al desarrollo
10 de numerosos tipos diferentes de sistemas de ventilación para má-
quinas dinamoeléctricas en el pasado. Hablando ampliamente, tales
sistemas de la técnica anterior pueden dividirse en cuatro catego-
rias, es decir, sistemas de ventilación de extremo simple y de ex-
tremo doble, y sistemas, en que un refrigerante, o bien pasa direc-
15 tamente sobre el estator o aquellos, en que el refrigerante se hace
pasar en relación de intercambios térmicos con una porción de la
carcasa de la máquina para refrigerar por ello indirectamente el
estator.

En una máquina del tipo ventilado con extremo simple, aire re-
20 frigerante entra en la máquina en solo uno de sus extremos, des-
pués pasa, en relación de intercambio térmico, a lo largo de la
parte del núcleo de la máquina y sale de la máquina en su extremo
opuesto. Mientras que la eficacia refrigeradora de tal sistema se
mejora por el contacto directo conseguido entre el núcleo y el re-
25 frigerante, el inconveniente de estos sistemas es que el refrige-
rante es calentado continuamente según va pasando a lo largo del
núcleo, de modo que el núcleo inevitablemente desarrolla "puntos ca-
lientes" en el extremo de salida de los pasos de refrigerante.

La mayoría de los sistemas de ventilación de doble extremo,
30 para motores eléctricos produce similares problemas de "puntos ca-

425705



lientes" por las mismas razones; sin embargo, algunas máquinas ven-
tiladas de doble extremo son conocidas, en las que la mayor parte
del aire refrigerante, que entra en cada extremo de las máquinas,
sale de las mismas por el mismo extremo mientras que una porción
5 restante, relativamente pequeña, del aire, pasa a lo largo de cier-
tos pasos, de una pluralidad de pasos ampliamente espaciados apar-
te a lo largo del núcleo y sale por el extremo opuesto de la máqui-
na. El efecto refrigerante general producido, es algo como un efec-
to híbrido; es decir, el efecto de una máquina ventilada de doble
10 extremo, en que la mayor parte del aire refrigerante entra y sale
por el mismo extremo de la máquina (el efecto prominente) y el efec-
to de una máquina ventilada de extremo simple, en que el aire en-
tra por un solo extremo y fluye a lo largo del núcleo de la máqui-
na en pasos ampliamente espaciados aparte, después sale de la má-
15 quina en su extremo opuesto. Aunque tal disposición sirve para re-
frigerar directamente el núcleo, no evita el problema de "punto ca-
liente" arriba descrito, porque no hay ningún intercambio térmico
efectivo, bien sea entre el aire en conductos de refrigeración axil
adyacente, o bien a través del metal de núcleo colocado debajo de
20 la admisión adyacente y de las lumbreras de salida de aquellos con-
ductos. Además, en tales máquinas de la técnica anterior, no se
procuran medios efectivos para mantener un gran diferencial de pre-
sión entre los extremos de admisión y de salida, para incrementar
por ello la velocidad del aire refrigerante, que fluye a través de
25 los conductos de refrigeración.

Para el presente invento se crea una máquina dinamoeléctrica
ventilada de doble extremo, en que se vencen los inconvenientes
arriba mencionados procurando una pluralidad de caminos de aire
refrigerante contiguos, dispuestos en una relación de intercambio
30 térmico a lo largo del núcleo de la máquina. Todo el aire refrige-

425705



5 rante, que entra en la máquina, se dirige en direcciones opuestas a través de los caminos adyacentes. Las respectivas lumbreras de admisión y de salida de conductos refrigerantes adyacentes están espaciadas aparte y el aire, que fluye a través de las mismas se
10 mantiene en caminos, que están colocados aproximadamente a 90º uno respecto a otro, entrando aire refrigerante en la máquina, que no es precalentado por el aire, que se deja escapar desde la máquina. Este aire refrigerante es eficaz, no solo para refrigerar directamente el núcleo de la máquina, sino también se efectúa transferencia
15 de calor entre el aire, que fluye opuestamente en camino adyacente, para procurar por ello una refrigeración más aproximadamente uniforme por toda la longitud del núcleo. Además, el flujo de calor a través del metal del núcleo adyacente a las respectivas lumbreras de admisión y de escape, sirve para refrigerar más uniformemente el núcleo e impide la formación de "puntos calientes".

Por lo tanto, un objeto de este invento es procurar una máquina dinamoeléctrica con medios ventiladores mejorados, que eliminan los inconvenientes inherentes a los sistemas de ventilación de la técnica anterior.

20 Otro objeto de este invento es procurar un sistema de ventilación, que refrigera uniforme y eficazmente el estator de una máquina dinamoeléctrica.

Otro objeto de este invento es procurar un aparato refrigerador de máquina dinamoeléctrica, que reduce la máxima temperatura de funcionamiento, producida a lo largo del núcleo de la máquina
25 por sus pérdidas operativas.

Todavía otro objeto de este invento es procurar un medio refrigerante para máquinas dinamoeléctricas, en que aire refrigerante de alta velocidad se hace circular de una manera controlada alrededor del núcleo, a través de caminos contiguos, en direcciones
30

425705



opuestas, de modo que el aire refrigerante está continuamente en relación de intercambio térmico, tanto con el núcleo, como con el aire refrigerante en pasos adyacentes.

En una ejecución preferida del invento, una máquina dinamoeléctrica, comprendiendo una carcasa conteniendo un núcleo de estator, soportado en relación espaciada, respecto al mismo, se procura con una pluralidad de divisiones, dispuestas entre el núcleo y la carcasa en relación espaciada aparte, periféricamente alrededor del núcleo y extendiéndose axialmente respecto al núcleo, para formar una pluralidad de caminos conductores de refrigerante contiguos, que están en relación de intercambio térmico, unos respecto a otros. Se han previsto medios para hacer circular aire refrigerante en direcciones opuestas a través de caminos contiguos adyacentes para transferir por ello calor entre el aire, que fluye en caminos adyacentes, de modo que los aumentos de temperatura en la máquina se disminuyen al mínimo y se hacen más uniformes a lo largo del núcleo.

En los dibujos:

La figura 1, muestra una vista terminal, en sección transversal, de una máquina dinamoeléctrica, que incorpora un medio ventilador construido de acuerdo con el invento.

Las figuras 2A y 2B son secciones longitudinales, respectivamente a lo largo de los planos 2A-2A y 2B-2B, mostrados en la figura 1, de porciones de la máquina dinamoeléctrica ilustrada en la figura 1, indicando muestras de flujo de aire a través de caminos respectivamente adyacentes en direcciones opuestas a lo largo del núcleo del estator.

La figura 3 ilustra una representación gráfica de las lecturas de temperatura tomadas en puntos a lo largo de un núcleo de estator, inscritas como una función de la longitud del núcleo del estator, para mostrar una comparación del efecto refrigerante del ti-



425705

po alcanzado en una máquina dinamoeléctrica ventilada, de extremo
simple, en que aire refrigerante entra en la máquina en un extremo y
fluye a lo largo del núcleo, en relación de intercambio térmico direc
to con el mismo, antes de escapar de la máquina (curva A) con una
5 máquina ventilada de doble extremo, que incorpora el presente inven
to (curva B).

La figura 4 ilustra una ejecución alternativa del invento mos
trado en las figuras 1, 2A y 2B. En esta segunda ejecución, se em
plea un mamparo para dirigir aire refrigerante a lo largo de cada
10 camino conductor de refrigerante a una de las aberturas de escape
alargadas de una pluralidad de ellas, que se comunican respectiva
mente con cada camino y están situadas centralmente sobre la carcasa
de la máquina dinamoeléctrica.

Como se ilustra en las figuras 1, 2A y 2B, se ilustra una máqui
15 na dinamoeléctrica -1-, que comprende una carcasa -11-, dentro de la
que está dispuesto un núcleo -13-, incluyendo una porción -13A- de
estator y una porción -13B- de rotor. Una pluralidad de vueltas -14-
terminales de arrollamiento de estator se extienden desde cada extre
mo de la porción -13A- de estator en cavidades -15- de vuelta termi
20 nal dentro de la carcasa -11-. Se apreciará que los componentes pre
cedentes pueden adoptar cualquier forma bien conocida sin afectar a
la eficacia del medio ventilador, más abajo descrito.

El núcleo -13- está separado en relación espaciada aparte res
pecto a la carcasa -11- y coopera con la carcasa para definir una
25 región de ventilación (generalmente identificada por el número -16-)
a través de la que todo el aire refrigerante, que entra en la máqui
na se hace circular para ponerse en contacto directo y refrigerar el
núcleo -13-, refrigerando así eficazmente la máquina -1-. Para conse
guir este deseado efecto de refrigeración, por el que se reduce al
30 mínimo el aumento de temperatura, que ocurre a lo largo del núcleo

425705²⁸



5 -13-, la región -16- entre el núcleo y la carcasa se divide en una pluralidad de caminos contiguos, extendidos axialmente (generalmente identificados por el número -17- e individualmente designados por los números alfa -17A- y -17B-) dispuestos en relación de intercambio térmico respecto unos a otros, por una pluralidad de tabiques -19-. Los tabiques -19- están formados de metal que tienen buena conductibilidad térmica y son delgados para facilitar la transmisión de calor a través de los mismos y están dispuestos dentro de la región -16- para extenderse entre el núcleo -13- y la carcasa -11- y axialmente a lo largo de sustancialmente toda la longitud del núcleo -13-. Además, los tabiques -19- están dispuestos en relación espaciada aparte periféricamente alrededor del núcleo -13-. De acuerdo con el presente invento, en los medios ventiladores descritos, se hace que aire refrigerante fluya en direcciones opuestas en caminos adyacentes de los caminos contiguos -17A- y -17B-.

10 Para conseguir el flujo de refrigerante opuesto deseado en caminos adyacentes, -17A- y -17B-, como se ilustra en las figuras 2A y 2B, están montados miembros bloqueadores o placas de junta hermética -21- de cualquier manera adecuada, por ejemplo, por soldadura, en uno de los extremos de los caminos -17A- para bloquear el flujo de aire en caminos -17A- en aquellos extremos. Similares miembros bloqueadores o placas de junta hermética -21- están montados de manera semejante en los extremos opuestos de los caminos -17B- para bloquear el flujo de aire en los pasos -17B- en aquellos extremos. Todo el aire refrigerante, que es obligado a entrar a través de cada extremo de la máquina -1-, por cualquier medio impulsor adecuado, tal como la bien conocida disposición ilustrada de impulsores -22- montados en el rotor, pasa a través de las respectivas cavidades -15- de espiras terminales, pasando por las espiras

425705



terminales -14- en las mismas y después en cada extremo dado de la máquina, entra solo en pasos -17- alternos, que no tienen placas -21- de junta hermética bloqueando el paso de aire, dentro de aquellos caminos de la cavidad -15- de espira terminal adyacente. Así, para la porción de núcleo mostrada en la figura 2A, entra aire en el extremo abierto de los caminos -17A- desde el extremo derecho de la máquina dinamoeléctrica, pasa a lo largo del estator -13A- y es bloqueado en el extremo opuesto por una placa de junta hermética -21- de modo que no pueda mezclarse con aire en la otra cavidad terminal -15-. Conversamente, para el paso mostrado en la figura 2B, entra aire por el extremo abierto de un paso -17B- desde el extremo izquierdo desde la máquina dinamoeléctrica, pasa a lo largo del estator -13A- y es bloqueado en su extremo opuesto por una placa de junta -21-. Para hacer escapar el aire, que ha entrado en los caminos -17A-, -17B-, se ha definido una pluralidad de aberturas de escape -23- por adecuados medios de pared en la carcasa -11-, de modo que cada abertura -23- está en comunicación con uno de los caminos -17A- ó -17B-, cerca de su correspondiente placa -21- de junta hermética. Deberá observarse que se deja escapar aire calentado desde el lado de la carcasa -11- en un ángulo de aproximadamente 90º respecto al camino del aire, que entra por conducto refrigerante adyacente; por lo tanto, hay muy poco precalentamiento del aire refrigerante por el aire, que ha sido dejado escapar desde la carcasa.

Fuesto que el aire refrigerante en caminos adyacentes -17A- y -17B- pasa en direcciones opuestas y, a causa de que los caminos, de acuerdo con el presente invento, están en buena relación de intercambios térmicos unos respecto a otros, el aire más frío a la entrada de un camino tiene un efecto refrigerante sobre el aire calentado cerca del extremo de escape de un camino adyacente, de modo que el efecto neto es la reducción de las máximas temperaturas de funcio-

425705



namiento del núcleo -13-. Este efecto es mejor ilustrado por el gráfico mostrado en la figura 3, donde la curva A representa el aumento de temperatura que ocurrirá en un tipo de la técnica anterior típico del sistema de ventilación de extremo simple, en que todo el
5 aire refrigerante entra por un solo extremo de una máquina y fluye a lo largo del núcleo por toda su longitud. Puesto que el calor no es eliminado del refrigerante hasta que alcance el extremo de escape del sistema, la temperatura del aire asciende constantemente y el núcleo desarrolla "puntos calientes" en el extremo de salida de
10 los pasos de refrigeración. La curva B ilustra la temperatura de un núcleo en una máquina dinamoeléctrica, que incorpora un medio de ventilación de doble extremo, de acuerdo con una ejecución preferida de este invento. Como se ilustra, la temperatura del núcleo es relativamente baja en los extremos de núcleo que alcanzan el má-
15 ximo aproximadamente en su punto central. También se observará que la temperatura máxima alcanzada por el núcleo, es menor que la que hubiera sido, si se usase para refrigerar la máquina un sistema re-
frigerador de extremo simple del tipo ilustrado por la curva A, o bien si un sistema de refrigeración de doble extremo de los tipos
20 conocidos en la técnica anterior, en que una relación de intercambio técnico no se consigue entre las corrientes de refrigerante, que fluye desde extremos opuestos de la máquina.

Ahora, que se ha descrito la nueva estructura y función de la ejecución preferida, puede hacerse referencia a la figura 4, que
25 ilustra otra ejecución del invento. Deberá comprenderse que esta ejecución se describirá en relación con una máquina dinamoeléctrica, tal como se ilustra en las figuras 1, 2A y 2B de modo que se usarán semejantes números de referencia para identificar partes, que ejecutan las mismas funciones que aquellas procuradas por partes
30 similares en la ejecución preferida. Así, en la ejecución al-

425705



5 ternativa, descrita con referencia a la figura 4, una pluralidad de aberturas de escape se definen por adecuados medios de pared en una carcasa -11- de máquina, respectivamente dispuestos de modo aproximadamente central de una estructura de núcleo -13- (estator -13A-) en la pared de carcasa de cada paso de refrigeración. Una de tales aberturas -27- se ilustra en la figura 4. Para asegurar que aire refrigerante, que entre en cada uno de los caminos -17-, fluya a lo largo de los caminos en contacto óptimo con la estructura del núcleo, antes de escapar de la máquina -1-, están montados tabiques -29- en cada uno de los pasos -17-. Como se ilustra en relación con el paso -17B'- en la figura 4, estos tabiques están soportados por la carcasa por una soldadura o por otros medios adecuados y están formados para extenderse paralelos a la carcasa -11-, en relación espaciada con la respectiva abertura -27- alargada, situada encima. Los tabiques -29- pueden adoptar varias formas adecuadas en adición al miembro -29- de placa de metal, generalmente en forma de L mostrado en la figura 4; sin embargo, se prefiere que los tabiques -21- estén montados cada uno para hacer que el refrigerante fluya a una velocidad relativamente alta y de una manera turbulenta, adyacente al extremo del escape del estator -13a- en relación con el flujo de refrigerante más lento y más suave en el extremo de entrada de los pasos -17-. Tal disposición fomenta el intercambio térmico entre pasos contiguos -17A- y -17B- y ayuda a distribuir uniformemente el calor a lo largo del núcleo -13-, es decir, para aplanar la curva B de la figura 3, según se desee. El extremo de cada tabique -29- se extiende más allá del extremo de su correspondiente abertura -27- y está espaciado de la correspondiente placa de junta hermética -21-, para forzar que fluya aire en relación de intercambio térmico contra la placa -21- de junta estanca. El aire, que entra en los caminos -17-, fluye a lo largo de la porción de estator -13A- del núcleo hacia las placas -21- de

10

15

20

25

30

425705



junta estanca, que fuerza al aire alrededor del extremo más interno de los tabiques -29-, hacia las respectivas aberturas -27- alargadas.

5 Mientras que se han ilustrado y descrito varias ejecuciones del presente invento, resultará obvio para los expertos en la técnica, que pueden introducirse en el mismo varias modificaciones y mejoras sin apartarse del alcance del invento. Por ejemplo, se apreciará que puede alcanzarse un rendimiento de refrigeración mejorado al practicar el invento, si se utiliza un mayor número de caminos
10 de refrigeración, que los seis ilustrados en los dibujos, empleados para describir la ejecución preferente. Naturalmente, la economía de usar muchos más caminos debería sopesarse contra la necesidad de eliminar más completamente "puntos calientes" en los respectivos extremos de escape de los pasos de refrigeración. Por lo tanto,
15 se propone cubrir en las reivindicaciones adjuntas, todos aquellos caminos y modificaciones, que caigan dentro de la verdadera idea y del alcance del invento.

N O T A

20 EN RESUMEN: la presente Patente de Invención que por veinte años se solicita para España, ha de recaer sobre las siguientes reivindicaciones:

1.- Perfeccionamientos en una máquina dinamoeléctrica teniendo medios de ventilación, caracterizado porque la máquina comprende una carcasa, un núcleo de estator, soportado dentro de dicha carcasa en relación espaciada respecto al mismo, una pluralidad de tabiques divisores, montados rígidamente entre dicho núcleo y dicha carcasa en relación espaciada aparte, periféricamente alrededor de dicho núcleo y extendiéndose axialmente respecto a dicho núcleo, cooperando dicha pluralidad de tabiques con dicha carcasa y núcleo, para formar una pluralidad de caminos contiguos separados en relación
30 m/e

425705

26 APR 1974



de intercambio térmico, unos respecto a otros, y medios para hacer circular aire refrigerante en direcciones opuestas a través de caminos contiguos adyacentes, por lo que se transfiere calor entre el aire, que fluye en caminos adyacentes, para distribuir por ello
5 uniformemente el calor a lo largo de todos los citados caminos y para mantener la temperatura del aire en dichos extremos de dichos caminos más baja que la temperatura en el centro de los caminos.

2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque dichos medios de circulación comprenden: un miembro
10 bloqueador, dispuesto en cada uno de dichos caminos para evitar el flujo de aire pasando del mismo, cada uno de dichos miembros bloqueadores en caminos alternos está próximo a uno de sus extremos y dichos miembros bloqueadores en cada uno de los restantes caminos está situado próximo a sus otros extremos, y medios, que
15 definen una pluralidad de aberturas de escape en dicha carcasa, estando cada una de dichas aberturas de escape en comunicación con uno de los citados respectivos caminos próximos a un miembro bloqueador.

3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2ª, caracterizados por una pluralidad de aberturas de escape, que se definen
20 por medios de pared en dicha carcasa, estando cada una de dichas aberturas de escape respectivamente adyacente a uno de dichos miembros bloqueadores y en comunicación con el camino bloqueado por dicho miembro bloqueador adyacente, siendo operables dichas aberturas de escape para descargar aire desde la carcasa en un ángulo
25 sustancialmente perpendicular al camino de flujo de aire, que entra en los siguientes caminos de refrigeración adyacentes a través de la carcasa.

mCe
4ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2ª, caracterizados por incluir la máquina medios que impulsan aire, montados
30

425705



en relación operativa, en comunicación con los extremos no bloqueados de dichos caminos para forzar aire dentro de dichos caminos.

5 5a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4a, caracterizados porque dichas aberturas de escape están axialmente alargadas y dicha máquina para hacer circular aire comprende además, dentro de cada uno de dichos caminos, un tabique soportado por dicha carcasa y que se extiende paralelamente a dicha carcasa en relación espaciada a la abertura de escape alargada superpuesta al camino, estando colocado dicho tabique para extenderse más allá de dicha
10 abertura de escape, y estando espaciado del correspondiente medio bloqueador en dicho camino, para dirigir por ello el aire, que entra en dicho camino, a lo largo de dicho núcleo hacia la citada abertura alargada de escape, siendo eficaz dicho tabique para reducir el área de sección transversal del camino que está montado, adyacente a su extremo de escape, en relación con el área de sección transversal del camino en su extremo de admisión.
15

20 6a.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque la máquina dinamoeléctrica comprende una carcasa, un núcleo de estator soportado dentro de dicha carcasa en relación espaciada respecto a la misma, una pluralidad de tabiques, montados entre dicho núcleo y la citada carcasa en relación espaciada aparte, periféricamente alrededor de dicho núcleo y extendiéndose axialmente respecto al citado núcleo, cooperando dicha pluralidad de tabiques con dicha carcasa y núcleo para formar
25 una pluralidad de caminos contiguos, en relación de intercambios unos respecto a otros, una pluralidad de tabiques, montados entre dicho núcleo y la citada carcasa en relación espaciada aparte, periféricamente alrededor de dicho núcleo y extendiéndose axialmente en relación a dicho núcleo, cooperando dicha pluralidad de tabiques con dichos carcasa y núcleo, para formar una pluralidad de
30

ME



425705

caminos contiguos en relación de intercambio térmico unos respecto a otros, una pluralidad de placas de junta estanca, montadas cada una en uno de dichos respectivos caminos, comprendiendo: un primer grupo de las citadas placas de junta estanca, montadas en un extremo de los citados caminos alternos para bloquear el paso del movimiento de aire a través de los mismos y un segundo grupo de dichas placas de junta estanca montadas en los extremos de los restantes caminos opuestamente a dicho extremo para bloquear el paso del movimiento de aire a través de los mismos, medios que definen una pluralidad de aberturas de escape en dicha carcasa, en comunicación con uno respectivo de dichos caminos próximo a una correspondiente placa de junta estanca, y medios impulsores de aire en comunicación con los extremos no bloqueados de dichos caminos, para impulsar aire a lo largo de dichos caminos y para salir a través de dichas aberturas de escape, por lo que se hace fluir aire a través de caminos contiguos en relación de intercambio térmico con aire, que fluye en una dirección opuesta en caminos adyacentes.

7ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6ª, caracterizados porque dichas aberturas de escape son eficaces para hacer escapar aire en esencia radialmente desde la máquina y porque dichos medios impulsores de aire son accionables para impulsar aire axialmente dentro de dichos caminos.

8ª.- Por último se reivindica como objeto sobre el que ha de recaer la presente Patente de Invención que por veinte años se solicita registrar para España, - - - - -

p o r

" PERFECCIONAMIENTOS EN UNA MAQUINA DINAMOELECTRICA TENIENDO MEDIOS DE VENTILACION "

me

425705



Todo conforme queda expresado en la presente Memoria Descrip-
tiva que consta de quince hojas foliadas y escritas a máquina por
una sola cara y planos que se acompañan.

Madrid, 26 ABR. 1974

P.A.,

PEDRO FELIX MAÑA

p. p.

mfe

425705



26 ABR. 1974

FIG. 1

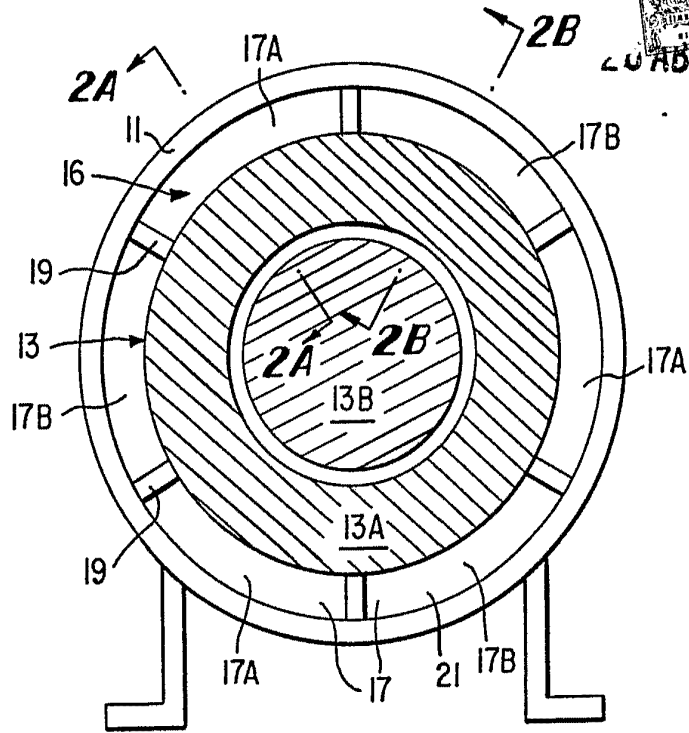


FIG. 2A

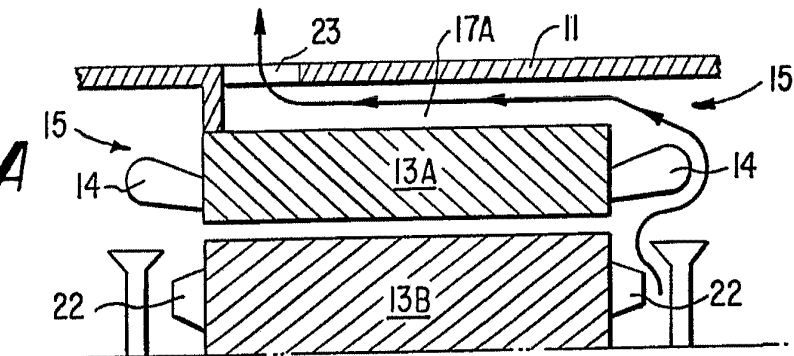
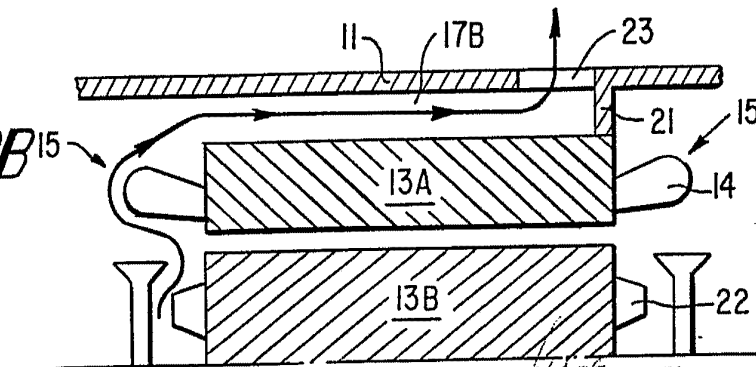


FIG. 2B



Escala variable

Madrid 26 ABR 1974
P.A. PEDRO FELIX MANA
P.D.

FIG. 3 4257055

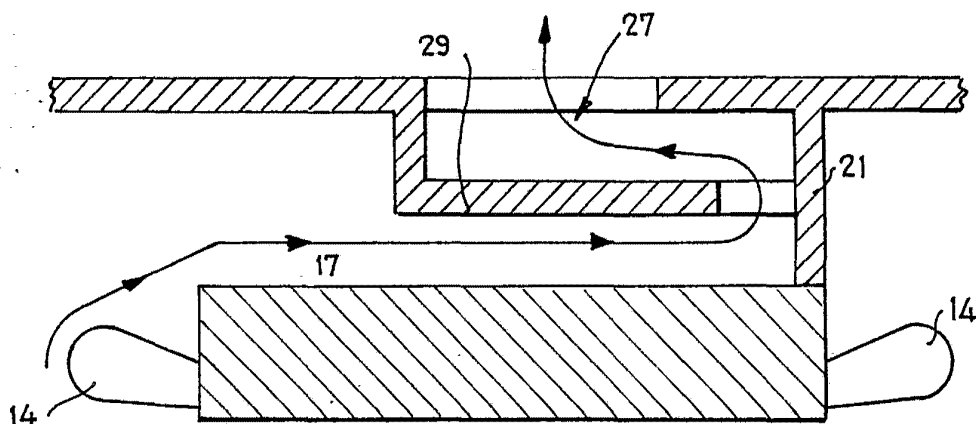
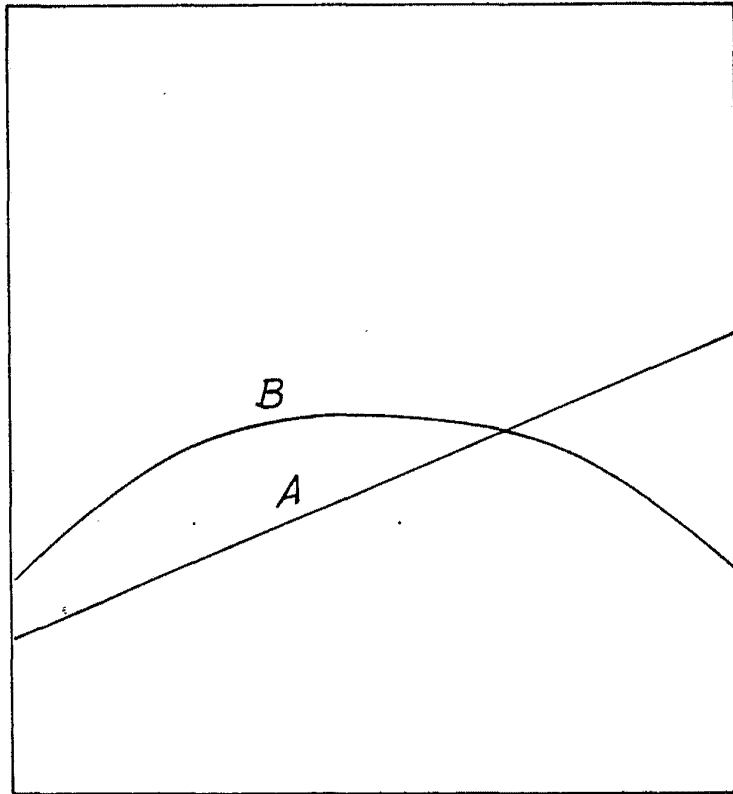


FIG. 4

Madrid 5 DIC. 1974
P.R. PEDRO FELIX MAÑA
P.D.

Escala variable