

P.- 10.705.-



13 FEB. 195

207735

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

207735

P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N

e n

E S P A Ñ A

por DIEZ años

a nombre de GIBSON REFRIGERATOR COMPANY, entidad norteamericana, establecida en Greenville, Michigan, Estados Unidos, por:

"UN METODO DE FABRICAR MOTORES"

Este invento se refiere a métodos de hacer motores eléctricos y, más particularmente, a métodos de reunir en el montaje los miembros de armazón extremos y los miembros de estator de los mismos.

5 Las prácticas anteriores en la fabricación de motores, particularmente de los denominados de fracción de caballo, han hecho preciso que un gran número de dimensiones sean mantenidas dentro de límites muy exactos, ordina-

207755



riamente de unos 0.05 mm. o menos. Y esto ha sido necesario
a causa de la forma en la cual el rotor el estator y el co-
jinete del eje para el rotor se han dispuesto unos con res-
pecto a los otros. Por ejemplo, si el estator está atornilla-
5 do al armazón del motor, es necesario mecanizar exactamente
las superficies contiguas del núcleo del estator y del arma-
zón del motor y situar exactamente los agujeros para los tor-
nillos en el núcleo del estator y en el armazón del motor,
de manera que la superficie radialmente interior del núcleo
10 del estator fuera concéntrica al eje del cojinete del árbol
y al rotor. Por otra parte, si, como a veces ocurre, el es-
tator se encaja a prensa en el armazón, el interior de éste
debe estar exactamente mecanizado en relación coaxial con
el cojinete del árbol, y el exterior del núcleo del esta-
15 tor debe mecanizarse exactamente para que encaje dentro del
armazón, de modo que quede concéntrico a la superficie ra-
dialmente interior del núcleo del estator. Todas estas me-
didas han resultado muy costosas, tanto desde el punto de
vista del número y de la exactitud de las operaciones em-
20 plemente en la fabricación de motores en serie, como por la
cantidad de metal requerido en los armazones.

Es deseable reducir al mínimo la cantidad de
metal empleada en las piezas en bruto coladas o forjadas a
partir de las cuales se forman los miembros del armazón de
25 los motores, a fin de reducir el costo de los mismos. Es
en extremo deseable, también, eliminar en todo lo que sea
posible la mecanización de los miembros del armazón de los

13 FEB



207735

motoros a fin de reducir los desperdicios inherentes a las operaciones de mecanización.

Por consiguiente, el objeto primordial de este invento es el de crear un nuevo método de hacer un motor eléctrico, que permita una sustancial simplificación del método de fabricación sin perder exactitud en la alineación del rotor y del estator.

Otro objeto es el de crear un método de hacer un motor eléctrico que reduce al mínimo la cantidad de mecanización necesaria en el motor terminado.

Otro objeto es el de crear un método de hacer un motor por medio del cual se reduce al mínimo la cantidad de metal empleado.

Otros objetos del invento se verán en la descripción siguiente cuando se lean conjuntamente con los dibujos anejos, en los cuales:

La figura 1 es una vista en corte transversal de un compresor para un refrigerador eléctrico que emplea un motor hecho por el método del presente invento;

La figura 2 es una vista en corte transversal de un motor que no emplea más que un miembro de armazón extremo;

La figura 3 es una vista en corte transversal de una forma modificada de motor que emplea dos miembros de armazón extremos;

La figura 4 es una vista en perspectiva del rotor para el motor de la figura 3;

207735



La figura 5 es una vista en alzado parcialmente en sección de un estator para el motor;

La figura 6 es una vista en alzado parcialmente en sección de un miembro de armazón extremo;

5 La figura 7 es una vista en alzado de una plantilla empleada en la primera operación de montaje;

La figura 8 es una vista en alzado de la plantilla de la figura 7 con el estator en su sitio sobre ella, representándose el estator parcialmente en sección;

10 La figura 9 es una vista en alzado de la plantilla de la figura 7 con el estator y un miembro de armazón extremo situados en ella;

La figura 10 es una vista en alzado parcialmente en sección de un subconjunto que comprende un miembro de armazón extremo, el estator y el rotor verdadero en relación debidamente montada;

15 La figura 11 es una vista en corte transversal parcial de una plantilla para su uso en la siguiente operación del montaje;

20 La figura 12 es una vista en alzado parcialmente en sección del motor montado en la plantilla de la figura 11 y del segundo miembro de armazón extremo montado en el motor;

25 La figura 13 es una vista en alzado parcialmente en sección de una forma modificada del motor montado en la plantilla de la figura 11;

La figura 14 es una vista similar a la figura 13



207735

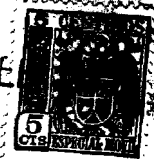
con el segundo miembro de armazón en su sitio sobre la plantilla;

La figura 15 es una vista similar a la figura 14 mostrando medios calibradores entre el rotor y el estator para situar las partes en la debida relación mutua;

La figura 16 es una vista en planta del motor completamente montado representado en las figuras 13 a 15; y

La figura 17 es una vista de extremo en alzado del motor mostrado en las figuras 13 a 16.

Con referencia ahora a los dibujos con más detalle, la figura 1 muestra un compresor de una nevera doméstica, que incluye un motor eléctrico producido por el procedimiento que ahora se va a describir. El motor se muestra a mayor escala en la figura 2. Comprende un único miembro de armazón extremo 10, un estator 11, y un rotor 13. Con preferencia el miembro de armazón extrema 10 es una sola pieza colada, aunque puede ser una pieza forjada o una pieza de chapa estampada. Como se verá en la figura 2, el miembro de armazón extremo 10 tiene en general forma cóncava con una pared lateral anular 14 en su perímetro sobre la cual está soportado el estator 11. En el centro del armazón hay una protuberancia 15 provista de un cojinete 16 para el árbol del rotor. El cojinete 16 puede ser de cualquier construcción conveniente. Puede ser una abertura cilíndrica en la protuberancia 15, o puede ser un cojinete insertado, con preferencia encajado a prensa dentro de una



207735

abertura axil de la protuberancia 15. El cojinete 16 puede engrasarse en cualquier manera adecuada.

El estator 11 comprende un núcleo anular 17 de construcción metálica laminar sobre el cual están devanados los arrollamientos de campo y de arranque 18. Con preferencia, el núcleo 17 está formado a partir de una pluralidad de láminas, estampadas desde chapas de hierro y adecuadamente aseguradas entre sí. Con preferencia, el núcleo del estator está soldado al arco al miembro de armazón extremo 10, pero puede soldarse por cualquier otro procedimiento de soldadura que no deteriore los arrollamientos de las bobinas 18 por calor excesivo. El rotor comprende un inducido 19 de diámetro algo menor que el diámetro interior del núcleo 17 del estator, para crear de este modo holgura de rotación y un estrecho entrehierro entre el inducido y el núcleo del estator. Un árbol 20 se extiende a través del inducido, extendiéndose la parte mayor del árbol desde un extremo del inducido. El árbol está destinado a ser alojado dentro del cojinete, 16.

El motor representado en las figuras 3 y 4 es en general similar al mostrado en las figuras 1 y 2, salvo en que el motor está provisto de dos miembros de armazón extremos y el árbol del rotor sobresale axialmente desde ambos extremos del inducido. Este motor comprende un par de miembros de armazón 21 y 22, un estator 23 y un rotor 24.

Los miembros de armazón extremo 21 y 22, como



13
207735
se ha representado, son idénticos, a fin de que puedan hacerse con los mismos troqueles o por medio de modelos idénticos. Esta es otra ventaja del presente invento. Serévidente, sin embargo, a medida que avance la descripción del invento, que las características primordiales de éste pueden conseguirse todavía incluso si los miembros de armazón extremos no son idénticos. Puede ser deseable formar de modo diferente los miembros de armazón extremos, Ambos miembros de armazón extremos están provistos de medios de sujeción al núcleo del estator en sus perímetros que se muestran como paredes laterales anulares 25 y 26, respectivamente. Situadas centralmente a las paredes laterales 25 y 26 hay protuberancias 27 y 28 respectivamente. En cada protuberancia hay una abertura axil para recibir cojinetes insertados 29 y 30, aunque las mismas paredes que definen las aberturas pueden formar los cojinetes.

El estator 23 se muestra, idéntico al estator 11 que antes ha sido descrito. Consiste en un núcleo de hierro laminar anular 31 y devanados de campo y de arranque 32 arrollados sobre él. La construcción exacta del estator no es particularmente importante. Puede ser de cualquier construcción adecuada.

El rotor 24 consiste en un inducido 33 que tiene un árbol que sobresale axialmente de sus dos extremos. Las extremidades del árbol están montadas en los cojinetes 29 y 30 de los miembros de armazón 21 y 22, respectivamente.



1375

207735

Los miembros de armazón extremos 21 y 22 están soldados a las extremidades axialmente opuestas del núcleo 31 del estator soldando entre sí al arco los elementos en una pluralidad de zonas de unión espaciadas alrededor de sus perímetros como se ha indicado en 35.

Se observará por la descripción que antecede de los dos motores que en cada caso el núcleo del estator está montado sobre el miembro o miembros de armazón extremos de tal modo que, antes de que las partes sean soldadas entre sí, el núcleo del estator es capaz de movimiento limitado radial y axialmente a los miembros de armazón extremos. Así, el núcleo de estator puede ser ajustado a una posición en la cual está alineado coaxialmente con el cojinete o cojinetes para dar un entrehierro uniforme entre el núcleo del estator y el rotor. El núcleo del estator y el rotor se ajustan a la posición apropiada uno en relación con el otro como se señalará con más detalle en lo que sigue, y luego se aseguran entre sí.

El método de hacer el motor de la figura 2 es el mismo en cuanto a las operaciones iniciales del proceso de hacer el motor representado en la figura 3. Por tanto, la descripción del procedimiento de hacer el motor representado en la figura 3 bastará para describir el método de hacer el motor de la figura 2 también.

En pocas palabras, el método de hacer los motores comprende disponer los necesarios armazones extremos provistos de cojinetes centrales que tienen dimensio-

207735



nes interiores exactas; situar el núcleo del estator junto al perímetro de la pared lateral de un armazón en relación coaxil con el cojinete de él, por medios calibradores adecuados; soldar el núcleo del estator al armazón; quitar los
5 medios calibradores; insertar un extremo del árbol del rotor en el cojinete últimamente citado; situar el otro armazón extremo sobre la otra extremidad del árbol y alinear así coaxilmente los dos cojinetes; y finalmente, soldar el armazón de extremo últimamente citado al extremo opuesto
10 del núcleo del estator.

El método específico empleado en la fabricación de este motor se describe en las figuras 8 a 13. La figura 8 muestra una plantilla para situar apropiadamente un armazón extremo y el núcleo del estator en alineación coaxil. La plantilla comprende una base 36 destinada a ser montada sobre cualquier soporte adecuado, tal como un banco o mesa. Sobre la extremidad superior de la base 36 hay un falso rotor 37. La parte principal del rotor falso 37 es de un diámetro exterior tal que dé un encaje justo entre el núcleo del estator y el rotor falso. En la extremidad inferior del rotor falso hay un saliente 38 de diámetro ligeramente mayor que el diámetro interno del núcleo 31 del estator. Sobresaliendo verticalmente del rotor falso y alineado coaxilmente con él hay un mandril 39
15 destinado a encajar ajustadamente dentro del cojinete 29 del armazón.
20
25

El núcleo 31 del estator está situado sobre el

13
207735



rotor falso 37 y soportado sobre el saliente 38 como se muestra en la figura 9. El armazón extremo 21 se invierte luego y se coloca sobre la plantilla con el mandril 39 alojado en el cojinete 29. Como quiera que el mandril 39 y el rotor falso 37 están coaxialmente alineados y encajan con relativa exactitud dentro del núcleo 31 del estator y el cojinete 29, será evidente que los dos miembros últimamente mencionados deben alinearse también coaxialmente cuando las partes se montan sobre la plantilla. Como se ha señalado antes, el núcleo del estator puede moverse con relación al armazón para permitir su alineación coaxil. Su posición relativa se muestra en la figura 10. El armazón y el estator se sueldan luego al arco entre sí en una pluralidad de puntos en torno de sus perímetros, con preferencia en unos cuatro puntos equidistantes. La soldadura puede hacerse muy rápidamente y no se genera calor suficiente para deteriorar los devanados de campo del estator en modo alguno. Después de soldar el núcleo y el armazón, el núcleo del estator, evidentemente, está situado ya de modo permanente en relación coaxil exacta con el armazón.

El subconjunto que consiste en el estator y un armazón extremo 21 se quita luego de la plantilla y se invierte como se muestra en la figura 10. El rotor verdadero 24 se inserta en el motor con un extremo del árbol 34 situado en el cojinete 29. El extremo últimamente citado del árbol 34 sobresale en distancia considerable más allá

13FE



207735

del extremo exterior del cojinete 29.

5 LAS operaciones anteriores del proceso son todo lo que se necesita para producir el motor de la figura 2. Aún cuando la construcción específica del armazón del motor de la figura 2 difiere algo del de la figura 4, será fácilmente evidente cómo se efectúa el montaje.

10 La figura 12 muestra una segunda plantilla 40 usada en la siguiente operación del proceso. La plantilla es simplemente un bastidor de cualquier material adecuado que tiene un agujero 41 que se extiende verticalmente a su través. La plantilla 40 está también montada sobre un banco.

15 La extremidad saliente del árbol 34 se dispone en el agujero 41 para soportar el subconjunto mostrado en la figura 11. El otro armazón extremo 22 del motor se deja caer sobre la extremidad superior del árbol 34, siendo este último recibido en el cojinete 30 como se ha mostrado en la figura 13. El árbol 34, por supuesto, está axialmente alineado con el cojinete 29, y por consiguiente, con el interior del núcleo 31 del estator. Por tanto, cuando 20 el armazón extremo 22 se sitúa sobre la otra extremidad del árbol 34 su cojinete 30 está coaxialmente alineado con el cojinete 29 y el núcleo 31 del estator. El armazón extremo 22 se suelda al arco a la extremidad superior del núcleo 31 del estator en la misma forma que el armazón 21 se une al núcleo del estator, sirviendo así para encerrar el armazón y dar otro cojinete para el extremo últimamente citado del 25



13A

207735

armazón.

Por supuesto que no es esencial que el método antes descrito sea seguido en la forma exacta definida. Las plantillas mostradas pueden omitirse, pero facilitan y simplifican el montaje de las diversas partes, particularmente en la producción rápida de grandes números de motores de este tipo. Los detalles principales de todo el proceso son la disposición particular de los dos miembros de armazón extremo y del núcleo del estator para permitir el movimiento limitado axial y radial de las partes, haciendo posible de este modo su exacta alineación, y dando un medio sencillo para conseguir la alineación deseada.

De acuerdo con el presente invento, a fin de efectuar una alineación apropiada de las partes, las únicas superficies que han de mantenerse dentro de tolerancias rígidas, por mecanización o de otro modo, son las superficies interiores de los cojinetes 29 y 30 y la superficie exterior del árbol 34. Incluso si las extremidades axiales de las paredes laterales de los miembros de armazón extremo 21 y 22 no son perfectamente lisas y perpendiculares a los ejes de los cojinetes, como se ha mostrado en los dibujos, ello no es importante. Las extremidades de las paredes pueden estar muy bien en bruto porque las plantillas mantienen los elementos en la debida relación mutua y el metal de soldadura rellenará cualesquiera desigualdades entre las partes adyacentes y formará una unión integral entre ellas. Aún cuando no es necesario mantener el interior del núcleo del esta-



207735

tor dentro de rígidas tolerancias como las superficies interiores de los cojinetes 29 y 30 y las superficies de cojinete del árbol 34, la superficie interior del núcleo del estator debe dimensionarse con la suficiente exactitud para dar un entrehierro relativamente uniforme entre el estator y el rotor y permitir que este último gire libremente en el primero. Así, el núcleo de estator, que con preferencia es laminar, puede estar en cierto modo en bruto.

Las figuras 14 y 17 muestran una forma ligeramente modificada del motor y un método algo diferente de montar las partes. La principal diferencia entre el motor descrito en estas figuras y los descritos anteriormente es que los miembros de armazón extremos tienen la forma de arañas con brazos relativamente estrechos separados en unos 90°. Esta construcción deja varias aberturas en los miembros de armazón extremos y disminuye el peso del motor terminado y la cantidad de metal precisa para su producción. Permite la fabricación de los armazones extremos por estampación desde chapa metálica. También, esta construcción se presta por sí misma al método particular de montaje que ahora va a describirse. Evidentemente, el motor puede hacerse como en el procedimiento anteriormente descrito.

El motor comprende dos miembros de armazón extremos 51 y 52 similares a los miembros 21 y 22 mostrados en la figura 2 que, con preferencia, son idénticos, aunque no precisan serlo. Los miembros de armazón extremos comprenden paredes laterales anulares 42 y 43, respectivamente.



207735

te, y soportes cilíndricos 44 y 45 que reciben cojinetes 46 y 47, respectivamente. Las paredes laterales están unidas a los respectivos soportes por brazos integrales 54 y 55 separados para crear aberturas entre ellos.

5 Situado entre los miembros de armazón extremos 51 y 52 y soldado a ellos en relación coaxil con los cojinetes 46 y 47 hay un estator 48 el cual es de la misma construcción que el estator 23 antes descrito. Un rotor 49 que tiene un árbol 50 está montado a rotación en
10 los cojinetes 46 y 47.

 Para montar el motor la plantilla 40 representada en la figura 12 puede emplearse ventajosamente. Un miembro de armazón extremo 51 se coloca sobre la plantilla en la forma mostrada en la figura 14. Un extremo del árbol del rotor 50 se inserta en el cojinete 46 del miembro de armazón 51 y se sitúa en el agujero 41 de la plantilla 40. Luego, el estator 48 se deja caer sobre el rotor hasta que descansa sobre el armazón 51, como se ha mostrado en la figura 14. El otro miembro extremo de armazón 52 se coloca después sobre el estator con la extremidad superior del árbol 50 del rotor alojada en el cojinete 47 del miembro de armazón 52. En esta fase, las partes están situadas como se muestra en la figura 15. Los dos miembros extremos de armazón 51 y 52 están coaxilmente alineados entre sí pero el estator no está necesariamente en relación coaxil con los dos cojinetes. Se observará que el núcleo del estator puede moverse con relación a los miembros

15

20

25

207735



bros de armazón extremos para llevarlo a alineación coaxil con los cojinetes y el árbol del rotor.

El estator 48 es llevado a relación coaxil con los cojinetes insertando una pluralidad de suplementos de chapa elástica de acero 53 del espesor apropiado a través de las aberturas del miembro extremo superior de armazón 52 y dentro del espacio entre el rotor 49 y el estator 48, siendo el núcleo del estator movido para permitir la inserción de los suplementos, como se muestra en la figura 15. Al menos deben usarse tres suplementos del carácter mostrado, aunque si se emplean suplementos arqueados de mayor anchura, solo serán necesarios uno o dos. Con las partes mantenidas así en su sitio en relación mutua, los dos miembros extremos de armazón se sueldan al arco al estator en una pluralidad de puntos alrededor de sus periferias. Esto completa el motor como se ha mostrado en la figura 17.

Será evidente que en esta modificación del invento, el rotor verdadero 49 forma una parte de los medios calibradores para situar el estator en relación con los armazones.

Por lo que antecede se verá que el presente invento crea un método nuevo de fabricar motores eléctricos que es una mejora decisiva sobre la práctica anterior. Se economiza una cantidad considerable de metal en las piezas coladas originales porque es innecesario extender las paredes laterales de los miembros de armazón alrededor del exterior del núcleo del estator. La característica princi-

2077



5 pal, sin embargo, reside en la eliminación de la necesidad de mecanizar o formar de otro modo con exactitud el interior de los miembros de armazón extremos y el exterior del núcleo del estator dentro de rígidas tolerancias. Las únicas superficies verificadas necesarias están en los agujeros de los soportes que reciben los cojinetes.

El método se presta fácilmente en si mismo para su empleo en cualquier tipo de sistema de producción, tal como en cadena.

10 El alcance del invento se indica en las reivindicaciones adjuntas.

----- N O T A -----

15 Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada, ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Introducción, son los siguientes:

207735



1º. El método de fabricar motores, que comprende disponer un par de miembros de armazón extremos que tienen en ellos cojinetes con porciones superficiales interiores exactamente dimensionadas, disponer un estator con una porción superficial interior exactamente dimensionada, situar dichas partes con una superficie exterior del estator en relación yuxtapuesta con una superficie exterior de cada uno de dichos miembros de armazón, disponer y mantener dichas partes con la superficie interior anular del estator en relación coaxil con dichas porciones superficiales interiores de los cojinetes únicamente por medios calibradores exactamente dimensionados que se aplican a dichas porciones superficiales interiores, y asegurar fijamente una superficie externa de dicho estator a una superficie externa de cada uno de dichos miembros de armazón, mientras dichas partes son mantenidas con dichas porciones superficiales interiores en dicha relación coaxil yuxtapuesta.

2º. El método definido en el punto 1º., que comprende quitar finalmente la parte de los medios calibradores que se aplica a dicha porción superficial interior de dicho estator.

3º. El método de fabricar motores, que comprende disponer un miembro de armazón que tiene un cojinete con una porción superficial interior exactamente dimensionada, disponer un estator con una porción superficial interior exactamente dimensionada, situar dichas partes con una

15
207735



superficie exterior de dicho estator en relación yuxtapues-
ta a una superficie exterior del armazón, disponer y man-
tener dichas partes con dicha porción superficial interior
del estator en relación coaxil con dicha porción superfi-
5 cial interior del cojinete únicamente por medios calibrado-
res exactamente dimensionados que se aplican a dichas por-
ciones superficiales internas, conectar fijamente una su-
perficie externa del estator con una superficie externa del
armazón mientras se mantienen dichas partes en dicha rela-
10 ción coaxil yuxtapuesta por medios medios calibradores,
disponer un segundo miembro extremo de armazón que tiene
un cojinete con una porción superficial interna exactamen-
te dimensionada, situar dicho miembro de armazón extremo
últimamente citado con una superficie externa del mismo en
15 relación yuxtapuesta con una superficie externa de dicho
estator, disponer y mantener dichas porciones de cojinete
exactamente dimensionadas de los dos miembros de armazón en
relación coaxil únicamente por un árbol de rotor situado en
ambas porciones de cojinete,, y finalmente, conectar fija-
20 mente dicho miembro de armazón últimamente citado a dicho
estator.

4º. El método de fabricar motores, que consis-
te en las operaciones siguientes: Disponer un par de miem-
bros de armazón extremos, teniendo cada uno un cojinete con
25 una porción superficial interior exactamente dimensionada;
disponer un estator que tiene una porción superficial in-
terior exactamente dimensionada; disponer un rotor que tie-



207735

ne un árbol central que sobresale más allá de los extre-
 mos axialmente opuestos del rotor; situar el estator y uno
 de dichos armazones extremos con una superficie externa
 del estator yuxtapuesta a una superficie externa de dicho
 5 armazón extremo; disponer y mantener dichas partes con di-
 cha porción superficial interna del estator en relación
 coaxil con dicha porción superficial interna del cojine-
 te de dicho miembro de armazón extremo únicamente por me-
 dios calibradores exactamente dimensionados que se aplican
 10 a dichas porciones superficiales internas; conectar fija-
 mente una superficie externa del estator a una superficie
 externa de dicho miembro de armazón extremo, mientras se
 mantienen dichas partes en dicha relación coaxil por di-
 chos medios calibradores; quitar luego los medios calibra-
 15 dores y situar el rotor dentro del estator con un extre-
 mo del árbol del rotor alojado en el cojinete de dicho
 miembro de armazón extremo; situar dicho otro miembro de
 armazón extremo con una superficie externa del mismo en
 relación yuxtapuesta a una superficie externa de dicho
 20 estator y con el árbol del rotor alojado en su cojinete
 y, finalmente asegurar fijamente una superficie externa
 de dicho miembro de armazón últimamente citado a una su-
 perficie externa del estator.

5º. Un método de fabricar motores.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que
 antecede, ilustrado en los dibujos que se acompañan y para

13
207735



los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de diez y nueve hojas y la presente, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid

13 FEB. 1950

P. A.
Alberto de Elzabara
Por Poder,

M/L/L.

207735

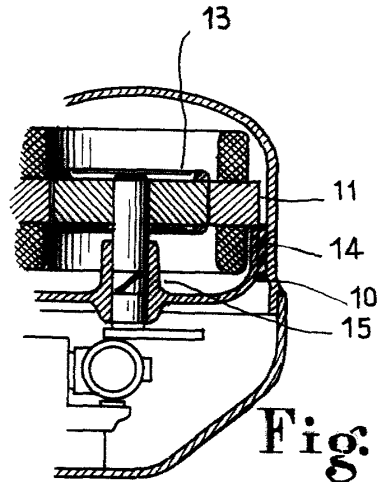


Fig. 1

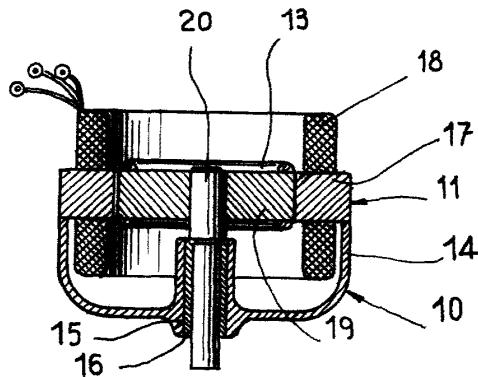


Fig. 2

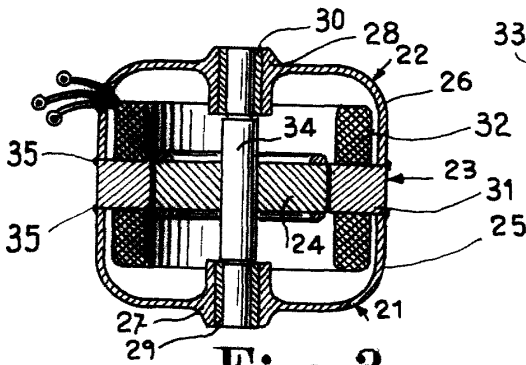


Fig. 3

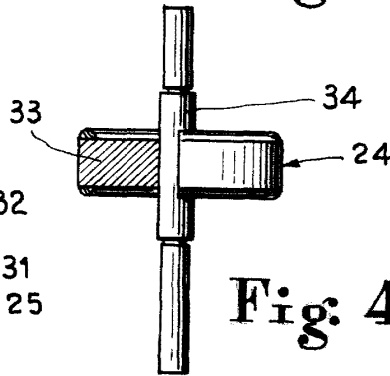


Fig. 4

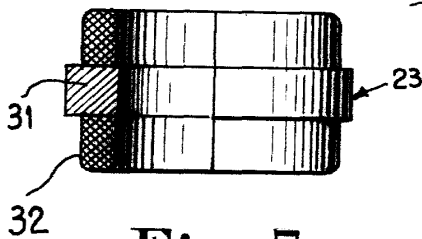


Fig. 5

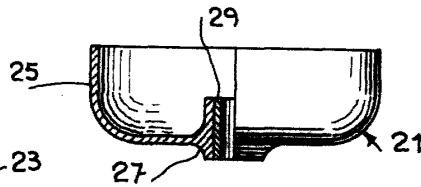


Fig. 6

P. A.

Earle

207735

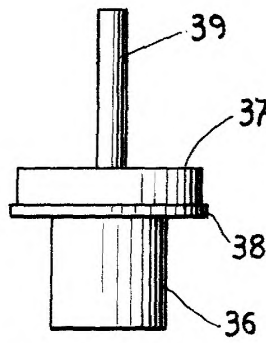


Fig. 7

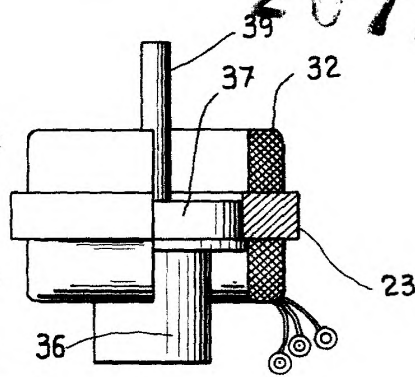


Fig. 8

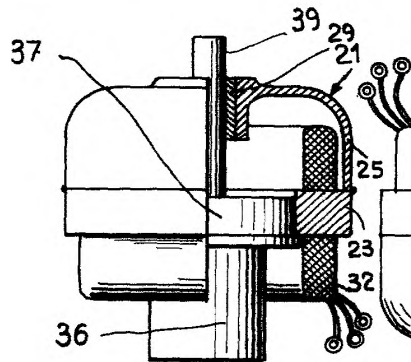


Fig. 9

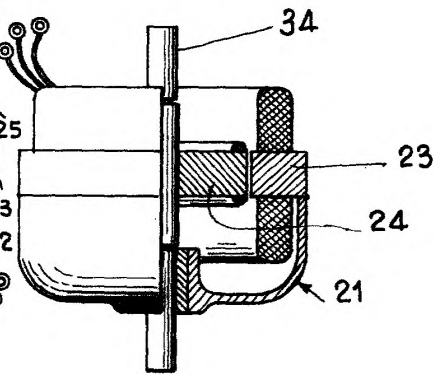


Fig. 10

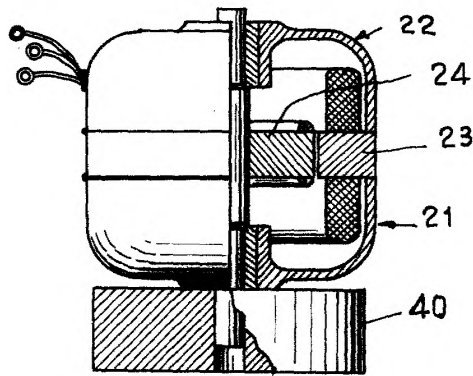


Fig. 12

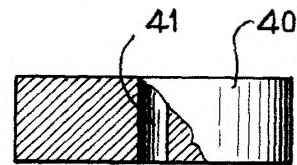


Fig. 11

Arly



207735

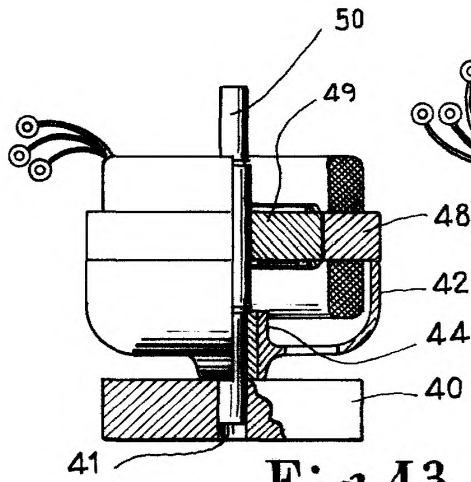


Fig. 13

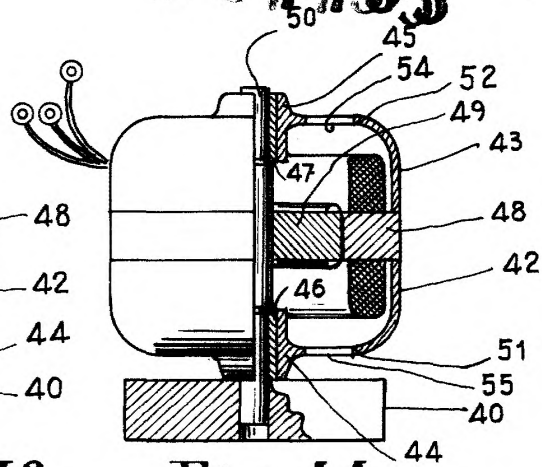


Fig. 14

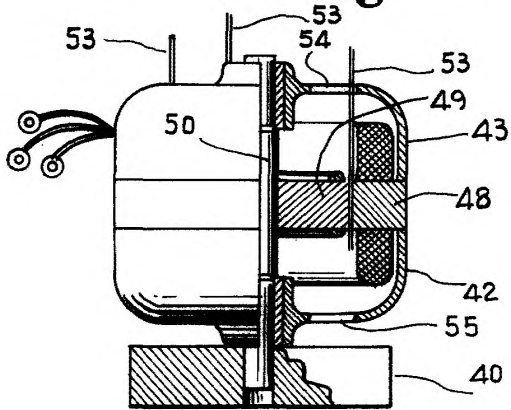


Fig. 15

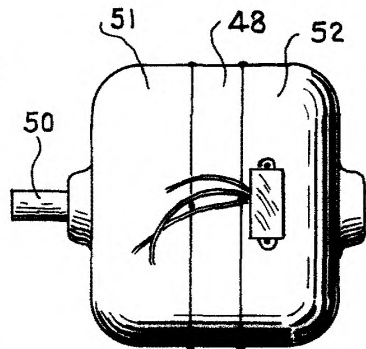


Fig. 16

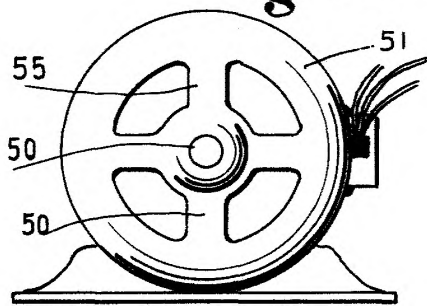


Fig. 17

Carle