

411907



PATENTE DE INVENCIÓN

=====

Patente 1/73 E.

411907

F.c 22-3-75

Int. Cl.:	H 02 K

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

PERFECCIONAMIENTOS EN MOTORES DE INDUCCION.

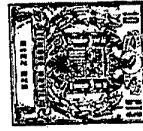
-----

*Solicitante:* AKTIENGESELLSCHAFT BROWN BOVERI & CIE.,  
entidad suiza, residente en Baden,  
Suiza.

-----

La presente invención se refiere<sup>a</sup> unos perfeccionamientos en motores de inducción del tipo denominado "lineal" que se utilizan para asegurar el desplazamiento de una carga según una trayectoria no obligatoriamente cerrada sobre sí misma y susceptible de comprender unas partes rectilíneas y/o

41 1907 - 2 -



de radios de curvatura diferentes. Se sabe, que estos motores comprenden un inductor o primario, equipado de arrollamientos alimentados por una fuente apropiada de energía eléctrica, y un inducido o secundario atravesado por el campo magnético móvil engendrado por el inductor de modo a ser arrastrado por éste en movimiento relativo de la forma del rotor de un motor asíncrono. Según los casos, el inductor puede ser montado en puesto fijo, siendo el inducido móvil (por ejemplo en el caso de un carro que se quiere hacer ir y venir en un recorrido de poca longitud), o bien por el contrario el inducido puede estar previsto fijo, siendollevado el inductor por un dispositivo móvil (lo que es la solución la mayoría de las veces adoptada en el caso de los vehículos de motor lineal).

La presente invención trata de mejorar el funcionamiento de los motores lineales bobinados en "anillo". En dichos motores, el inductor está constituido por un paquete de chapas que comprenden un cierto número de ranuras en las que se alojan los arrollamientos. Estos arrollamientos se presentan bajo la forma de una bobina por ranura, estando situadas estas bobinas en unos planos perpendiculares a las chapas y en el sentido del desplazamiento. Cada bobinado aprisiona por tanto la culata del circuito magnético. Se puede, para mejorar la solidez del conjunto, alojar el inductor en una masa aislante apropiada. Se tiene así un inductor muy simple de realizar y de una gran robustez.

Pero esta disposición presenta dos inconvenientes: por una parte, la evacuación de las calorías debidas a las diferentes pérdidas se realiza mal, y por otra parte existe en la parte fuera del hierro un flujo de fugas que puede ser importante y no contribuye en modo alguno al desplazamiento



del móvil.

5. La presente invención trata por una parte de mejorar la evacuación de las calorías a partir de las bobinas y por otra de disminuir los flujos de fugas, poniendo en práctica unos medios simples que permanecen válidos aunque el inductor sea fijo o móvil.

10. Conforme a la invención, el inductor lleva al menos un órgano radiador de excelente materia conductora del calor y amagnética, que le rodea en, sustancialmente, tres lados, y que comprende por una parte unos medios interiores en forma de aletas, propios para coleccionar una fracción al menos del calor desprendido por los arrollamientos y la carcasa magnética, y por otra parte unas aletas exteriores susceptibles de disipar en el aire ambiente el calor así coleccionado.

15. Conforme a la invención, la materia del órgano radiador excelente conductora del calor y amagnética tal como se acaba de decir, puede ser igualmente buena conductora de la electricidad de modo a disminuir los flujos de fugas.

20. Los medios interiores consisten preferentemente en al menos una aleta interior que se ajusta entre dos bobinas sucesivas del arrollamiento para venir a acaballar la carcasa magnética del inductor, con o sin interposición de una capa de materia aislante.

25. En una primera forma de ejecución, el órgano radiador comprende un cuerpo de perfil en U que se ajusta sobre el inductor equipado de sus bobinas, siendo solidario este cuerpo de un cierto número de aletas interiores que se ajustan sobre la carcasa magnética entre las bobinas de la forma arriba indicada, y de un cierto número de aletas exteriores que, como

30.

411907

- 4 -



se ha expuesto mas arriba; evacuan el calor colectado por las aletas interiores.

5. En una segunda forma de ejecución, el órgano radiador está constituido por al menos una placa recortada en forma de U que viene a alojarse entre dos bobinas sucesivas sobrepasando radialmente en tres lados de éstas de modo a constituir simultáneamente aleta interior y aleta exterior.

10. En una y otra forma de ejecución, las aletas interiores pueden estar previstas con doble o múltiple pared, de modo que sea posible hacerlas llenar totalmente el espacio que separa las bobinas sucesivas sin tener que darlas un espesor y un peso exagerados.

15. En una y otra forma de ejecución, cada bobina crea un campo magnético. Un flujo de inducción atraviesa por tanto la culata y los dientes y después el entrehierro; es un flujo útil el que participa en la creación de la fuerza. Pero de la misma forma, un flujo de inducción atraviesa las aletas. Se trata de un flujo de fugas. Las variaciones de este flujo engendrán en estas aletas una corriente que crea a su vez un campo magnético que tiende a oponerse al campo que le ha creado.

20. Si las aletas son de materia excelentemente conductora de la electricidad, se disminuye así de forma importante el campo de fuga de las bobinas, cumpliendo las aletas la misión de pantalla magnética entre las diversas bobinas.

25. El dibujo anexo, dado a título de ejemplo, permitirá comprender mejor la invención, así como las características que presenta y las ventajas que es susceptible de procurar.

30. La figura 1, es una sección longitudinal parcial de un inductor para motor lineal destinado a recibir aplicación de la invención, estando la carcasa magnética representada du-



rante el montaje de sus bobinas.

La figura 2, es una sección según la línea II-II de la figura 1.

5. La figura 3, es una vista en sección longitudinal del órgano radiador destinado a ser dispuesto sobre la carcasa de las figuras 1 y 2, una vez el bobinado montado en posición.

La figura 4, es una sección según la línea IV-IV de la figura 3.

10. La figura 5, es una vista de perfil parcial del motor terminado, suponiéndose cortado el órgano radiador para mayor claridad del dibujo.

La figura 6, es una sección según la línea VI-VI de la figura 5.

15. La figura 7, es una vista de perfil parcial de un motor lineal que comprende la aplicación de otra forma de ejecución de la invención.

La figura 8, es una sección según la línea VIII-VIII de la figura 7.

20. La figura 9, es una sección longitudinal de una variante.

La figura 10, es una sección transversal según la línea X-X, de la figura 9.

La figura 11, es una vista de perfil parcial de un motor lineal según otra forma de ejecución de la invención.

25. La figura 12, es una sección transversal de la figura 11.

La figura 13, es una sección longitudinal a mayor escala de la figura 11.

30. El inductor representado en las figuras 1 y 2, comprende una carcasa magnética rectilínea 1, hecha de la forma

411907

- 6 -



usual de un apilamiento de chapas convenientemente perfiladas con vistas a determinar una serie de dientes equidistantes 1a que se ha supuesto orientados hacia abajo para fijar ideas. En cada una de las ranuras 1b que separan los dientes 1a, se aloja una guarnición aislante 2. Por otra parte, sobre la parte de la carcasa situada por encima de la fila de los dientes 1a están montadas con acaballamiento unas carcasas aislantes 3 que cooperan con las guarniciones 2 para definir los alojamientos en los que se realizan las bobinas 4 del arrollamiento (estando estas bobinas representadas en sección por un simple rectángulo cerrado por sus dos diagonales) .

Quede bien entendido que el aislamiento y la fijación en posición de las bobinas pueden ser completados por cualesquiera medios apropiados de aplicación de enlucidos, materias de revestimiento, etc.

El órgano radiador destinado a montarse sobre el inductor de las figuras 1 y 2 después del acabado de su arrollamiento está constituido de un metal amagnético buen conductor del calor y de la electricidad, tal como por ejemplo el aluminio. Comprende un cuerpo 5 (figuras 3 y 4) que presenta en sección transversal un perfil en U. Este cuerpo es solidario de aletas interiores 5a igualmente de perfil transversal en U, y que se introducen en los espacios que separan las bobinas sucesivas para venir a acaballar la carcasa magnética 1, pero dejando libre las porciones extremas de los dientes 1a, todo ello como se muestra perfectamente en la figura 6. Las aletas 5a pueden estar en contacto directo con las chapas de la carcasa 1, dado que no se cierran alrededor de ésta, pero por precaución se puede prever insertar una capa aislante intermedia no representada. El cuerpo 5 lleva todavía unas aletas exterior-



res 5b orientadas al contrario de las aletas 5a, y que descienden preferentemente hasta el borde inferior de éstas.

5. Las aletas interiores 5a se oponen a los flujos de fugas de las bobinas de la forma descrita mas arriba, cumpliendo su misión de pantalla magnética entre las diversas bobinas. En 13 se ha representado con trazo punteado una trayectoria del flujo útil, y con trazo interrumpido 14 una trayectoria del flujo parásito de fugas. Se observa perfectamente que las aletas interiores 5a se interponen en estas trayectorias.

10.

Por otro lado, se comprende que durante el funcionamiento del motor, las aletas interiores 5a ajustadas entre las mordazas de las carcasas porta-bobinas 3 y en contacto relativamente íntimo con la carcasa magnética 1 recogen una fracción importante del calor que el motor desprende en funcionamiento, y que la transfieren por conducción a las aletas exteriores 5b, las cuales la evacuan al aire ambiente. Se ha asegurado por tanto aquí, de modo muy simple, a la vez el enfriamiento eficaz del motor y la disminución de los flujos de fuga.

15.

20.

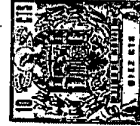
Las aletas 5b han sido representadas desviadas con respecto a las aletas 5a, pero pueden naturalmente ser colocadas enfrentadas para una mejor eficacia de enfriamiento, cuando la forma de fabricación lo permite.

25. Quede bien entendido que se puede después del montaje del órgano radiador, volver el conjunto y vertir en el interior del cuerpo 5 toda composición de revestimiento deseada, con el fin de mejorar la transmisión de calor y la protección contra los agentes exteriores. Se concibe por lo demás que el espesor de las aletas interiores 5a puede variar e in-

30.

411907

- 8 -



cluso alcanzar, si se desea, un valor igual a la separación que hay entre las caras enfrentadas de las mordazas de las carcasas porta-bobinas 3, de modo a realizar un contacto de conducción de calor entre estas mordazas y las aletas. Debe observarse todavía que las aletas 5a pueden asegurar o contribuir a asegurar el ajuste de las chapas del circuito magnético 1 a la altura de los dientes 1a.

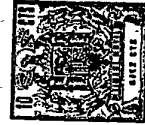
En el caso de pequeña serie o de ejecución de longitud variable, la solución anterior conduce a unos gastos de utillaje elevados. En este caso, se puede haber recurrido a una versión simplificada de la ejecución anterior y descrita a continuación con referencia a las figuras 7 y 8.

En esta forma de ejecución, está previsto una serie de órganos radiadores elementales asociados a las bobinas sucesivas del motor. Cada uno de ellos está constituido por una placa 7, igualmente hecha de metal amagnético de elevada conductividad térmica y eléctrica, por ejemplo de aluminio o análogo, y que está recortada en forma de U de modo a venir a acaballar el circuito magnético 1 entre las mordazas enfrentadas de dos carcasas porta-bobinas 3 consecutivas, es decir sustancialmente en el eje del diente 1a situado entre las dos bobinas correspondientes, sobrepasando notablemente en el sentido radial mas allá de las citadas bobinas. Se puede considerar que la placa 7 así establecida representa el equivalente de una aleta interior 5a y de una aleta exterior 5b de la forma de ejecución anterior, estando aquí dispuestas estas aletas en un mismo plano transversal y rígidamente solidarias una de la otra, estando el cuerpo 5 suprimido. Se concibe que la placa 7 puede comprender todavía una anchura igual a la separación de las mordazas enfrentadas de modo a aplicarse íntimamente



te contra éstas, como se ha representado por lo demás en la figura 7. Se observará también que la mayor parte de las observaciones hechas durante la descripción de la primera forma de ejecución valen para la segunda.

5. Las figuras 9 y 10 indican una variante de la forma de ejecución de las figuras 7 y 8, según la cual la placa 7 es realizada en cierto modo con doble pared, es decir está constituida por dos plaquitas elementales 7a y 7b reunidas por unos tirantes 7c y 7d que rodean al circuito magnético
10. 1 en tres lados. Estos tirantes tienen como finalidad mantener la separación entre las dos plaquitas 7a y 7b. Se crea así un canal de circulación del aire que va desde la porción extrema de las plaquitas hasta el núcleo magnético, lo que mejora otro tanto el enfriamiento. Estos tirantes pueden tener una posición cualquiera entre las dos plaquitas. A título de ejemplo no limitativo se han representado los tirantes interiores 7c que se apoyan sobre el circuito magnético
15. y unos tirantes exteriores 7d. Naturalmente, cuando la altura de las plaquitas es pequeña por la geometría del motor, los tirantes 7d pueden entonces no ser ya necesarios. Además, si se tiene cuidado en dar al conjunto de la placa 7 un espesor ligeramente pequeño a la altura de los tirantes 7c y en hacer divergir un poco las dos plaquitas elementales 7a y 7b, se obtiene la ventaja de que los órganos radiadores así rea-
20. lizados pueden montarse fácilmente sobre el motor mismo si las tolerancias de anchura y de separación de las carcassas porta-bobinas 3 están previstas relativamente con cierta amplitud, y ello asegurando a la vez siempre el contacto íntimo deseado entre estos órganos y las mordazas de las carcassas ci-
25. tadas.
- 30.



5. Se concibe que sería eventualmente posible realizar igualmente con doble pared las aletas interiores 5a de la primera forma de ejecución. Se concibe igualmente que las aletas 7 simples o múltiples pueden ser puestas en posición o bien antes o bien después del bobinado sin cambiar para nada a la invención.

10. En las figuras 11 y 12 se ha representado otra variante de la forma de ejecución de las figuras 7. y 8. En esta forma de ejecución, mientras se mantienen ajustadas unas contra otras las chapas que constituyen el circuito magnético 1, se le aplica un revestimiento de una resina epoxi, interesando este revestimiento al lado culata y a los lados laterales, pero solo hasta la altura del fondo de las ranuras 1b, es decir dejando los dientes 1a totalmente descubiertos.

15. Después se realiza en el revestimiento así obtenido una serie de ranuras transversales 11a dispuestas en el plano medio de los dientes sucesivos y cuya anchura es igual al espesor previsto para las placas 7. Estas ranuras pueden ser ahuecadas mediante una herramienta o bien pueden ser reservadas por

20. cualquier medio apropiado durante la aplicación del revestimiento. Atraviesan totalmente la capa de revestimiento 11 para descubrir el hierro al menos en los lados laterales, pudiendo ser su profundidad del lado de la culata menor.

25. Las placas 7, hechas de un metal amagnético y buen conductor del calor y de la electricidad, tal como el cobre o el aluminio, son recortadas de una entalla en forma de U, merced a la cual pueden venir a acaballar el circuito magnético 1 rodeando éste, comprendidos los dientes 1a, en tres lados, a saber el que corresponde a la cara opuesta a los dientes

30. (lado de la culata) y los dos lados laterales adyacentes.



Por otra parte, estas placas 7 son tratadas de forma que su superficie sea aislante, lo que se puede en especial conseguir sin dificultad por un depósito de una materia adhesiva apropiada, por ejemplo una resina epoxi.

5. Las entallas de estas placas han sido dimensionadas de modo que por una parte su anchura corresponda sin juego a la anchura total del hierro del circuito magnético 1 (por tanto revestimiento no contado), y por otra parte que su profundidad sea apenas inferior a la altura total de ésta (distancia entre el plano del hierro sobre la cara del lado de la culata, y el de las caras de extremo de los dientes). Se insertan entonces las placas 7 así preparadas en las ranuras 11a sucesivas por el lado de la culata, como se indica en la figura 11, efectuándose esta introducción mas o menos con fuerza ya que no ha sido previsto un juego en el sentido transversal. Si se tiene necesidad, se puede además fijar las aletas 7 en las ranuras 11a, por ejemplo por pegadura o cualquier otro medio apropiado.
- 10.
- 15.

20. Para terminar de preparar el circuito magnético 1, basta disponer en las ranuras 1b unos canalones aislantes 12 que comprenden una longitud igual a la anchura total de la carcasa, es decir del hierro y de los dos espesores del revestimiento 11 contra los que vienen a apoyarse sus porciones extremas.

25. Se puede entonces proceder a la realización del bobinado, viniendo a rodear cada bobina de arrollamiento el paquete de chapas 1 del que está aislada por el revestimiento 11 y el canalón aislante 12 que le corresponde, mientras que su mantenimiento lateral es asegurado por las alas de este canalón 12 y por las caras aislantes de las placas 7.
- 30.

411907

- 12 -



5. El revestimiento 11 y las placas 7 cumplen por tanto en esta forma de ejecución la misión de las carcacas aislantes 3 de las ejecuciones anteriores. El contacto entre las bobinas 4 y las aletas 7 es por tanto mejorado y la cantidad de calor colectada y evacuada por estas aletas 7 es mas importante.

10. Por otra parte, el revestimiento 11 y las aletas 7 bastan para asegurar el mantenimiento de las chapas ajustadas las unas contra las otras. Mas particularmente las placas 7 garantizan por si solas el ajuste de los dientes 1a dispensando a la vez de cualquier medio auxiliar tal como remachado o pegadura.

15. Tal como se ha dicho anteriormente, las aletas 7 cumplen igualmente la misión de pantalla magnética entre las bobinas 4 por el hecho de su buena conductivilidad eléctrica.

En esta forma de ejecución, como en las anteriores, se puede dividir cada aleta en dos o mas.

20. En las figuras 9 y 10 se ha representado el motor lineal como orientado a la inversa de lo que muestran las figuras anteriores, es decir con los dientes 1a vueltos hacia arriba. Se observará todavía que estos dientes son de puntas ensanchadas, o en otros términos que el motor es de ranuras semi-cerradas. Estas disposiciones no tienen nada de particular en cuanto a la variante de las figuras 9 y 10, y se las ha representado sólomente para mostrar que la invención es independiente de estos detalles de realización del circuito magnético del motor mismo.

30. Por lo demas, debe quedar bien entendido que la descripción que antecede no ha sido dada mas que a título de ejemplo y que no limita en modo alguno el campo de la inven-



ción del que no se saldría reemplazando los detalles de ejecución descritos por otros equivalentes.

NOTA

5. Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en
10. Francia con el nº 70. 44437 de 8 de Diciembre de 1.972, accogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita una Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PERFECCIONA-
15. MIENTOS EN MOTORES DE INDUCCION, caracterizándose por lo siguiente:
- 1.- Perfeccionamientos en motores de inducción, del tipo denominado lineal, caracterizados porque su inductor bobinado en anillo lleva al menos un órgano radiador de calor
20. de excelente materia conductora del calor y no magnética, que le rodea en tres lados y que comprende por una parte unos medios interiores propios para coleccionar una fracción al menos del calor desprendido por los arrollamientos y la carcasa magnética, y por otra parte unas aletas exteriores susceptibles
25. de disipar en el aire ambiente el calor así colectado.
- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la materia, eventualmente compuesta, que constituye el órgano radiador, buena conductora del calor y no magnética, es igualmente buena conductora de la electricidad.
30. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1,





- caracterizados porque su inductor bobinado en anillo comprende unos medios colectores de calor que consisten en al menos una aleta interior que se ajusta entre dos bobinas sucesivas del arrollamiento para venir a acaballar la carcasa magnética del inductor.
5. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque la aleta interior tiene un espesor igual a la separación de las bobinas aisladas, de modo a ponerse en contacto con éstas.
10. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque el espacio entre dos bobinas aisladas es ocupado por varias aletas, reunidas o no por unos tirantes de modo a definir uno o mas canales de circulación de aire, estando las aletas extremas en contacto con las bobinas aisladas.
15. 6.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el órgano radiador comprende un cuerpo con perfil en U que se ajusta sobre el inductor equipado de sus bobinas, siendo este cuerpo solidario de un cierto número de aletas interiores que se ajustan sobre la carcasa magnética entre las bobinas sucesivas, y de un cierto número de aletas exteriores de evacuación del calor.
20. 7.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizados porque cada órgano radiador está constituido por una placa recortada en forma de U que viene a acaballar la carcasa magnética del inductor entre las bobinas sucesivas y que sobrepasa radialmente en tres lados de ésta de modo a constituir simultáneamente aleta interior colectora de calor y aleta exterior propia para evacuar éste.
25. 30.



5. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque las aletas son ajustadas en unas ranuras transversales, ahuecadas en un revestimiento de sustancia aislante que recubre el circuito magnético del lado de la culata hasta la altura del fondo de las ranuras.

9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque el revestimiento es hecho en una resina sintética del tipo endurecible.

10. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque las aletas son tratadas de modo a comprender una superficie aislante para encontrarse en contacto directo con las bobinas del arrollamiento.

15. 11.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 6, 7 ú 8, caracterizados porque las entallas de las aletas en forma de U son dimensionadas de tal forma que estas aletas se monten con fuerza sobre la carcasa contribuyendo así al mantenimiento de las chapas y asegurando el ajuste de los dientes.

20. 12.- Perfeccionamientos en motores de inducción, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 15 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

22 FEB. 1973

25.

AKTIENGESELLSCHAFT BROWN BOVERI & CIE.

J. GOMEZ ACEBO Y MODET  
p. p. Firmados L. Goeta Ferrández

411907

1/73 1/3

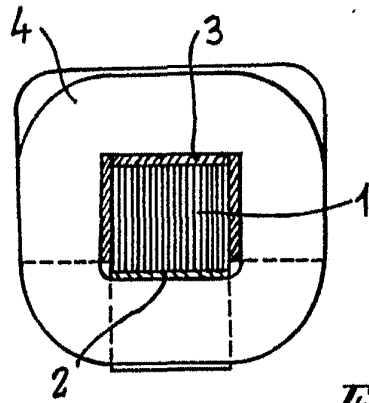
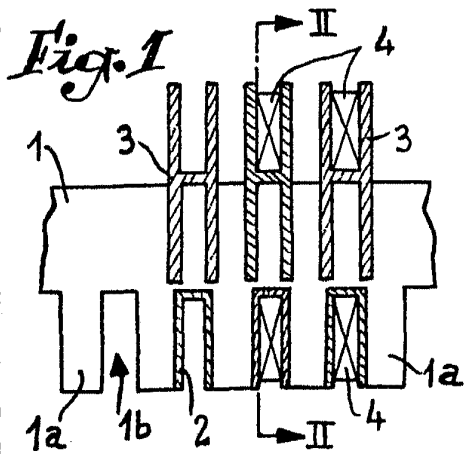


Fig. 2

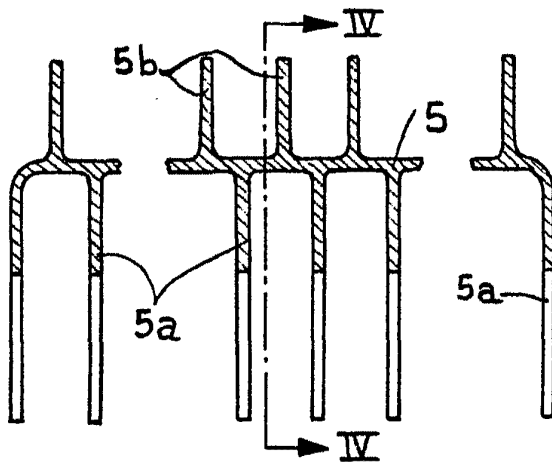


Fig. 3

ESCALA VARIABLE

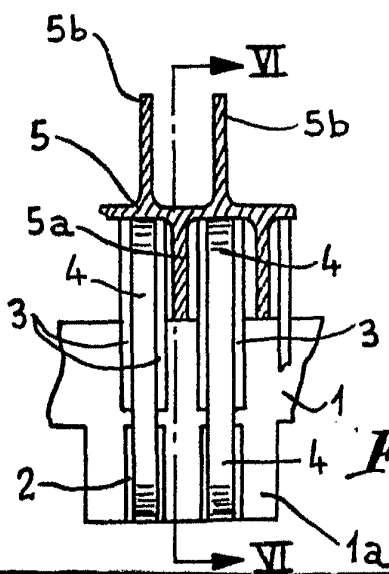


Fig. 5

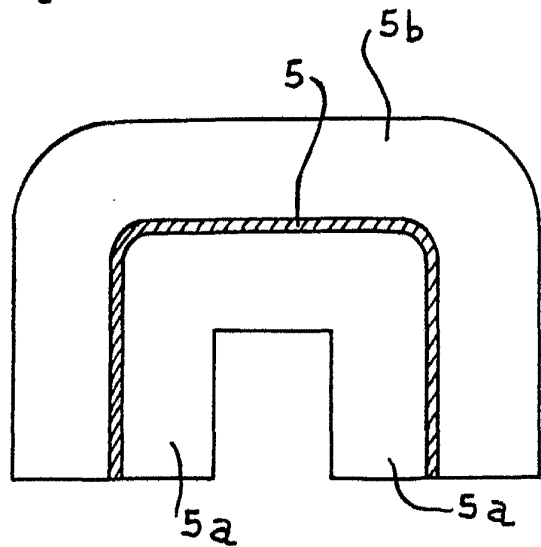


Fig. 4

J. GONZALEZ FERRER Y CA  
Ingenieros de Oficio L. Costa Rica

411907



1/73 2/3

Fig. 6

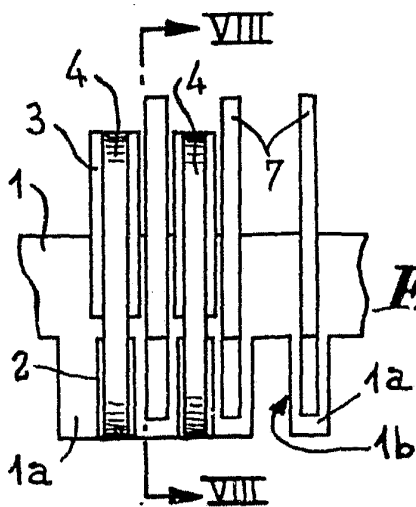
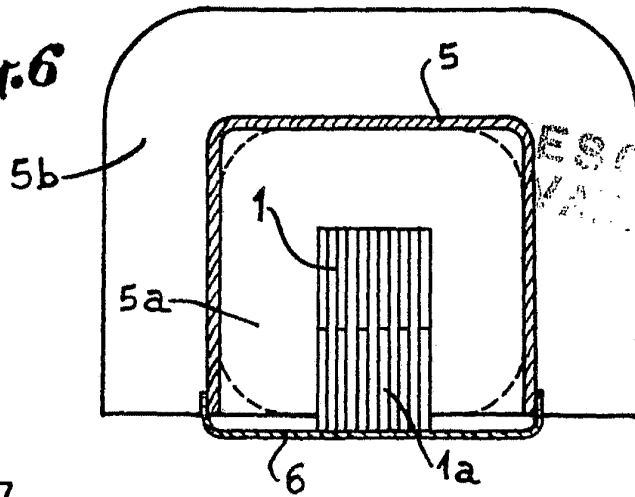


Fig. 7

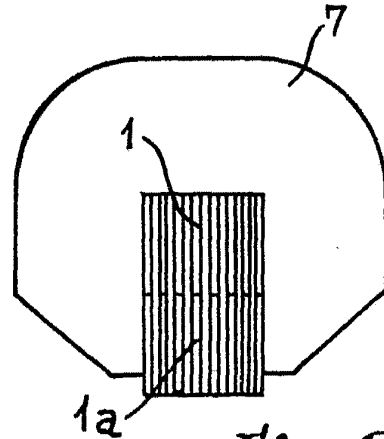


Fig. 8

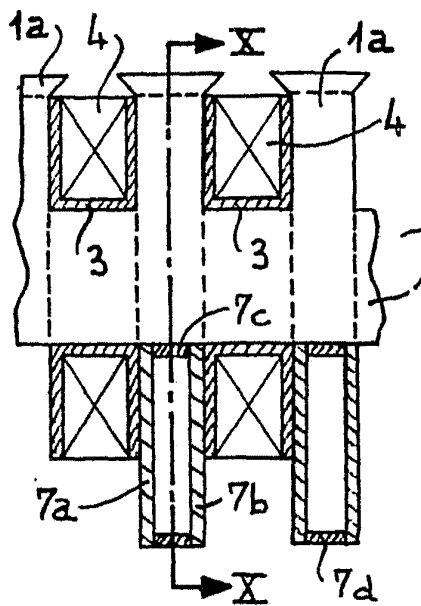


Fig. 9

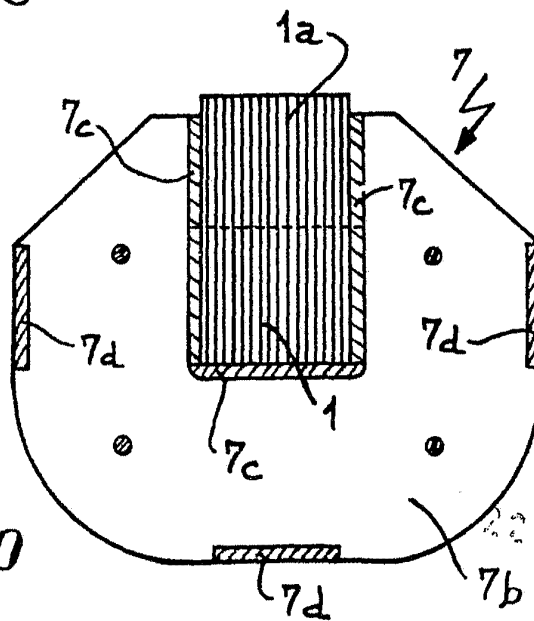
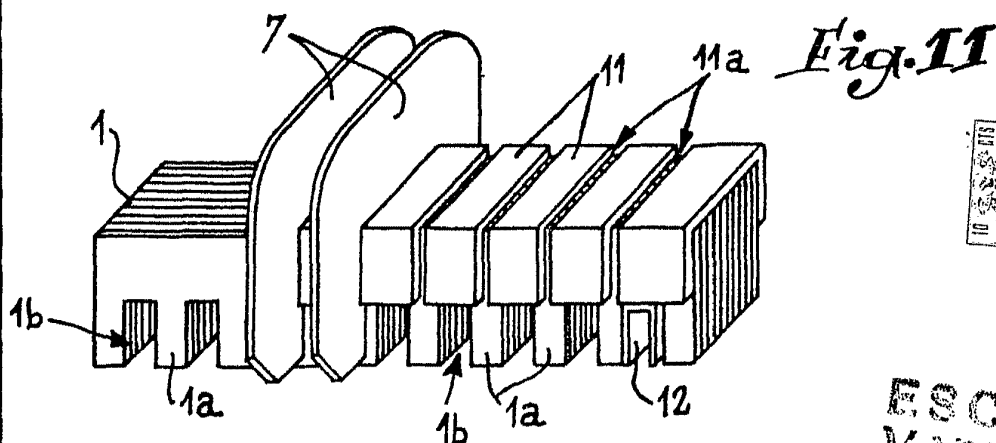


Fig. 10

*[Handwritten signature]*

411907



ESCALA VARIABLE

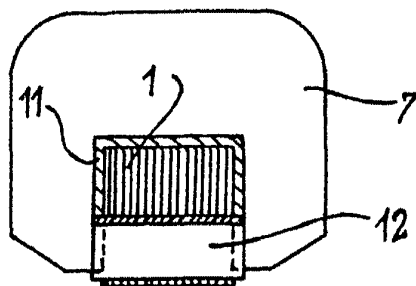
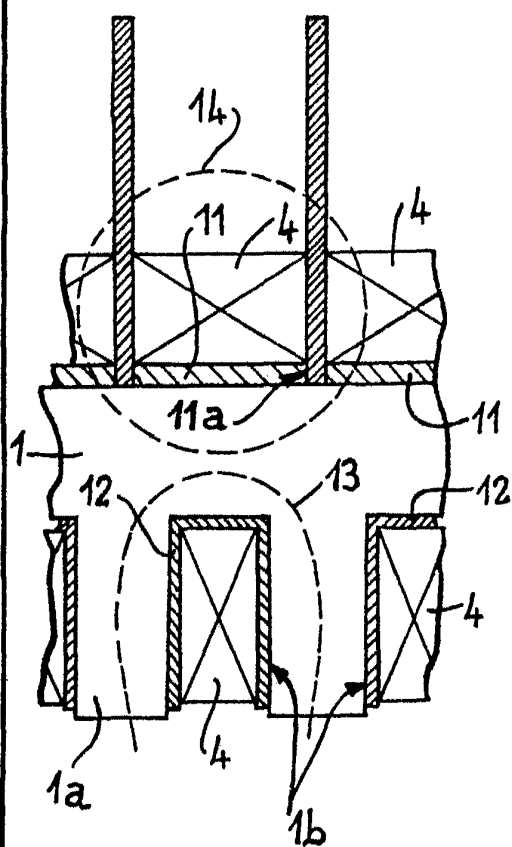


Fig. 12

Fig. 13

Madrid

A. GONZALEZ

1907

*Compuer*