

286 693
PATENTE DE INVENCION

29p/P.3738/WgGr/302.



Memoria Descriptiva

sobre:

"Perfeccionamientos en máquinas de conmutación eléctrica".

Solicitante: SULZER FRERES, Société Anonyme, entidad suiza,
residentes en Winterthur, Suiza.

La invención se refiere a una máquina de conmutación eléctrica en la cual el rotor, atravesado por corriente, gira en un intersticio de aire atravesado por un campo magnético y formado entre dos elementos de estator. Se puede emplear, además de como descrito a

5.

286593



continuación para motores, también para generadores, amplificadores de máquinas y convertidores que están desarrollados como máquinas con colector.

- Para el accionamiento de válvulas u otros órganos similares han de cumplir los motores eléctricos dos exigencias en especial. Debido al brusco frenado al final del recorrido deberá ser lo más reducido posible el momento de inercia de las masas de las piezas en giro. Por otra parte tales motores han de estar en estado frenado durante largo tiempo bajo la totalidad de la corriente. Por esta razón tales motores solo se han ejecutado para potencias relativamente pequeñas.
- 5.
- 10.

- Ya se conocen motores en los cuales el arrollamiento del rotor está ejecutado como conexión impresa que se aplica sobre un disco delgado de un material aislante, por ejemplo, un material sintético adecuado, bien sobre una o ambas superficies del disco. Se conoce también una ejecución en la cual el rotor está desarrollado como conductor magnético para mantener los trayectos de aire lo más reducidos posible en el campo magnético. Como la sección del conductor de corriente es, en estos motores, muy pequeña, el rendimiento de los motores es muy reducido. Especialmente para la finalidad de empleo descrita, en la que el rotor, en estado parado, ha de rendir un determinado par de torsión para mantener en equilibrio las fuerzas mecánicas que atacan sobre la válvula, es importante aumentar la potencia nominal de estos motores, que, como es sabido, se determina por el máximo de temperatura existente en el motor debido al calentamiento por las pérdidas que se forman. En rela-
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

286693



ción con ésto, se ha mencionado que con el rotor parado queda suprimido el efecto refrigerador que se alcanza con el rotor en giro, de manera, que las posibilidades de aplicación de los motores conocidos estan muy limitadas para esta finalidad especial.

5.

El objeto de la invención es crear un motor con pérdidas lo más reducidas posible en el que la sección del conductor para la corriente sea relativamente grande en comparación con los servo-motores antes descritos, con objeto de reducir la resistencia eléctrica y aumentar la potencia nominal de los motores.

10.

La invención se caracteriza porque el rotor se compone de conductores magnéticos en forma de láminas, cuyos planos se encuentran esencialmente en dirección de las líneas del campo magnético y porque además entre los conductores magnéticos se encuentran conductores eléctricos, asimismo desarrollados en forma de láminas, transcurriendo sus planos en la misma dirección.

15.

De esta manera, pueden los conductores eléctricos, contrariamente a los motores conocidos, en los cuales los conductores eléctricos se componen de aleaciones de hierro y la parte solo magneticamente conductora del rotor de encamados de ferrita en materiales sintéticos, fabricarse de un material electricamente muy buen conductor, por ejemplo, cobre, con lo que la resistencia eléctrica y con ello el calentamiento se reduce muy considerablemente. Simultáneamente se reducen considerablemente por las láminas magnéticamente conductoras las piezas necesarias para la generación de un campo magnético propio, determinado en comparación con los demás

20.

25.

30.

286693



5. motores conocidos en los cuales los rotores se componen solo de material no magnético. De la construcción en forma de láminas del rotor según la presente invención se obtienen además ventajas adicionales. Debido al laminado de los conductores magnéticos se evita un cortocircuito magnético en el rotor, es decir, las líneas de fuerza magnéticas atraviesan el rotor en su totalidad y todas ellas se cierran solo sobre la parte pasiva exterior del estator. Por el contrario, en los rotores macizos de material magnéticamente conductor, una parte de las líneas de fuerza se cierran dentro del rotor, de manera que un arrollamiento del rotor, dirigida hacia la parte pasiva del estator, ya no corta todo el flujo magnético. Este impedimento del cortocircuito magnético en el rotor implica además que en las zonas de conmutación, es decir en la zona de las escobillas de alimentación de corriente, la autoinducción, durante el cortocircuito de partes del arrollamiento por las escobillas, se mantenga relativamente reducida, de manera que se evita un "fogueo" en las escobillas y se mejoran las propiedades de conmutación del motor.

10. Las propiedades de conmutación del motor se pueden mejorar más aún si la autoinductividad del arrollamiento se mantiene lo más reducido posible. Esto se puede lograr si el campo magnético producido por la corriente que se presenta en el arrollamiento por un cortocircuito en la escobilla, transcurre con sus líneas de fuerza lo más posible en el aire, de manera que el coeficiente de autoinducción, y con ello la tensión de cortocircuito inducida en el arrollamiento se mantenga pequeña.

15. 20. 25. 30.



Por esta razón es ventajoso si los conductores conmutadores del rotor se encuentran en cada caso en ensanchamientos a ambos lados del intersticio de aire.

5. En una forma de ejecución conveniente de la invención puede desarrollarse el rotor en forma de disco donde las láminas del conductor eléctrico transcurren esencialmente en dirección radial del disco, pudiéndose desarrollar simultáneamente los conductores magnéticos y/o eléctricos en forma cuneiforme. Para debilitar las pérdidas de corriente parasitaria pueden fabricarse los
10. conductores magnéticos de distintas chapas delgadas o de material sintético ferritoso y fundirse en forma asimismo conocida en forma de láminas o de cuñas. Además pueden mostrar los conductores eléctricos del rotor unos apéndices que forman el colector.
- 15.

- Los rotores según la presente invención pueden emplearse en máquinas de corriente continua, alterna o trifásica. Se pueden desarrollar según generadores arbitrarios, preferentemente en forma cilíndrica, de disco
20. o de cuña.

Más características de la invención se desprenden de la descripción a continuación de algunos ejemplos de ejecución relacionados con los dibujos.

- Fig. 1 muestra en corte longitudinal a lo largo de I-I de la Fig. 2, una primera forma de ejecución de la invención, en la que el motor está desarrollado como motor de colector de corriente continua.
- 25.

Fig. 2 muestra el corte a lo largo de II-II en la Fig. 1.

30. Fig. 3 representa desarrollada, una modifica-

286093

-3 ABR.



ción del rotor según la presente invención, donde las distintas láminas se presentan en perspectivas y están espacialmente separadas.

5. Fig. 4 y 5 muestran una segunda forma de ejecución del servo-motor según la presente invención en igual representación que las Figs. 1 y 2.

10. Fig. 6 - 8 muestran una tercera forma de ejecución de un motor en la que el rotor está desarrollado como disco. La Fig. 7 representa un corte por VII-VII, la Fig. 8, en su lado izquierdo 8a, un corte VIII-VIII y en el lado derecho 8b, un corte IX-IX, de la Fig. 6, que representa el corte VI-VI de la Fig. 8.

15. Fig. 9 muestra un detalle de la Fig. 7, en la que se representa la parte radial del arrollamiento del rotor con conductores magnéticos cuneiformes que se encuentran entre dos conductores eléctricos.

20. El campo magnético del motor según Fig 1 y 2 se produce por imanes permanentes 1, 1', 1'', etc. que con las correspondientes zapatas de polos 2, 2', 2'' se reúnen formando una estructura de estrella y que se sujetan mediante bandajes 3.

25. Los imanes permanentes están ejecutados como prismas rectangulares de tamaño y forma usual en el mercado, y que están magnetizados en dirección del eje principal más pequeño (Fig. 2). La parte interior del estator así formada, asienta sobre un casquillo 6 que, a través de una pieza intermedia 27 enroscada en la carcasa 7, se sujeta en esta última carcasa 7. En la carcasa 7 se sujeta mediante el anillo 8, que está sujeto a
30. la carcasa 7 por los tornillos 19, la parte exterior

JAN 23 1952



del estator 9, que por ejemplo se compone de hierro dulce y lleva superficies de rotación 16 en forma de zapatas de polos. Una tapa de carcasa 25, que con los tornillos 26 se sujeta al anillo 8, forma el cierre de la carcasa 7.

5.

En el intersticio anular 17 entre la partes interior (1,2) y exterior del estator 9 se encuentra la parte 10 del rotor 11 formado por los conductores magnéticos y eléctricos, encontrándose los conductores magnéticos solo en la parte central 10c del conductor 10

10.

que se encuentra en el campo magnético. El rotor se compone además de la parte conductora 10 del disco 12 y del eje 13, empujándose el disco 12 sobre una parte cónica del eje 13 donde se sujeta con una tuerca. Sobre la circunferencia exterior del disco 12 prolongada en forma de cilindro se sujeta la parte conductora 10 que en sus partes 10a y 10b no muestra ningún material magnéticamente conductor. El eje 13 es soportado por los cojinetes 14 y 15 que se encuentran en el casquillo 6.

15.

20.

La parte 10 está representada desarrollada en la Fig. 3. Se compone de los conductores magnéticos 20, radial-axiales y los cuatro conductores eléctricos 21a, 21b que se encuentren entremedias y que estén unidos entre sí en las cabezas de bobinas 22 y 23. Los distintos conductores están aislados entre sí mediante materiales de relleno de resina sintética o laca con suficiente resistencia mecánica y fuerza de aglutinación. El rotor así construido forma una unidad sólida, autoestable, que se puede reforzar más aún por ejemplo

25.

30.



mediante bandajes de fibra de cristal.

5. La Fig. 1 permite apreciar que las cabezas de bobina están reunidas formando un colector sobre el que se deslizan las escobillas 24. La sujeción de las escobillas 24 se efectúa en el anillo 8 y está ejecutada en la forma usual de manera que las escobillas 24 asienten en forma cedente sobre la cabeza de bobina 22. La alimentación de corriente hacia las escobillas 24, que no muestra nada especial, no se ha representado expresamente.

10. Como muestra la Fig. 2 se ensancha el intersticio de aire 17 visto en dirección circunferencias después de cada par de zapata de polo 2, 16 mediante escotes en la parte interior o exterior del estator 1, 2 o 9, formando el intersticio de aire 17a. Las escobillas 24 mostradas en la Fig. 24 se han repartido ahora alrededor de la circunferencia del rotor de manera que se encuentren los conductores contantes en la zona del intersticio de aire ensanchado 17a. De esta manera se mejora las características de conmutación del motor, ya que el recorrido de aire relativamente grande y el reducido trayecto de hierro en el intersticio 17a dan una elevada "resistencia magnética" para el campo magnético producido por la corriente en el cortocircuito de las láminas electricamente conductoras 10 en las escobillas 24 y de esta manera se mantiene pequeño el coeficiente de autoinducción y con ello la tensión de cortocircuito inducida.

20. Durante el montaje se cierran en cortocircuito los imanes primeramente en la periferia y después

30.

286693



- mediante los anillos 4 dispuestos en los lados frontales. Después del montaje de las mitades del estator y la colocación del rotor 11 se giran a través de los espacios 18 las barritas con paso de rosca provistas en sus extremos con paso a derechas resp. a izquierdas que pasan en los huecos 28 entre las zapatas de polos 2, 2', etc. de manera que los mencionados anillos 4 se levantan de los imanes permanentes 1. Con ello se cierra el circuito magnético inducido por el iman permanente 1 a través de las zapatas de polo 2, los conductores magnéticos 20 del rotor y la parte exterior del estator 9. El motor está así listo para el servicio.
- 5.
- 10.

- Las figs. 4 y 5 representan un motor montado en forma similar en el cual el estator activo está desarrollado de otra forma. Este se compone aquí de un núcleo de hierro dulce tubular 30 que se puede magnetizar por un arrollamiento de campo 31. Las alimentaciones de corriente hacia el arrollamiento 31 no muestran nada de particular y por lo tanto tampoco se han representado.
- 15.
- 20.

- A ambos lados frontales del núcleo 30 se encuentran zapatas de polos de tres brazos 32 que engranan entre sí de manera que en la periferia del parte interior del estator alternan entre sí el polo Norte y Sur (Fig. 5). Con 17a se denomina en la Fig. 5 nuevamente el intersticio de aire ensanchado descrito en relación con el primero de los ejemplos de ejecución.
- 25.

- En otro ejemplo de ejecución (Fig. 6-9) el rotor no está como en las formas de ejecución anteriores, desarrollado como cilindro hueco, sino que posee la
- 30.

286693



forma de un disco circular. El campo magnético se produce también en este ejemplo mediante imanes permanentes 42 que poseen la forma y tamaño usuales en el mercado parecida a los imanes de la Fig. 1. Entre los imanes 42 se han dispuesto las zapatas de polos 43. Estas están para producir el campo magnético en el intersticio de aire, en el que gira el rotor en forma de disco 40, provistas de piezas finales 50 desarrolladas en forma de sector de círculo.

5.

10.

Los imanes permanentes 42 y las zapatas de polos 43 se sujetan por un anillo 51 que posee ranuras de aire 52 para la refrigeración del motor.

15.

La parte del estator pasiva se forma por zapatas de polos 44 que en su forma, tamaño y posición corresponden a las piezas finales 50 de las zapatas de polos 43. Las líneas de fuerza magnéticas se cierran desde las zapatas de polos 44 a través de un disco 45 de hierro dulce.

20.

Para lograr una refrigeración suficiente mediante circulación de aire se han previsto ranuras 55 en el casquillo 6.

25.

El rotor 40 se sujeta bajo interconexión de una capa aislante 56 en un buje 57 que asiente sobre una parte cónica del eje 13 y se sujeta con una tuerca. En su circunferencia exterior se sujeta el rotor 40 a la cabeza de bobina 22 mediante una cinta eléctricamente aislada 53. Todo el rotor está recubierto con un material aislante resinoso para darle una estabilidad mecánica.

30.

Fig. 7 muestra una parte del arrollamiento

286893



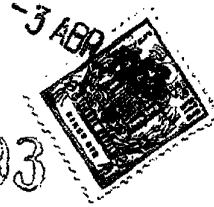
5. eléctrico del rotor donde con 58 se denomina la parte superior del arrollamiento visto en el corte VII-VII de los conductores eléctricos 21a (Fig. 3) y con 59 la parte inferior con los conductores eléctricos 21b (Fig. 3). Entre los conductores eléctricos 21 se encuentran en la parte radial del arrollamiento, según la presente invención, los conductores magnéticos 20 que, como muestra ampliado la Fig. 9, está compuesto de distintas chapas de manera que rellenen el espacio cuneiforme entre los conductores 21. Las uniones frontales (cabezas de arrollamiento) de los conductores de cobre describen, debido al ahorro de espacio, unas vías evolventes.

10. Al disco 45 se ha sujetado el porta-escobillas 46 en donde las escobillas 47, que también aquí se encuentran en la zona de un intersticio de aire ensanchado, se sujetan en un casquillo 60. Las escobillas se oprimen por un muelle 61 en dirección axial contra las cabezas de arrollamiento 48 del rotor. Con 62 se ha denominado la alimentación eléctrica hacia las escobillas.

N O T A

25. Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que los perfeccionamientos anteriormente indicados son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren sus principios fundamentales. También se hace constar que el invento corresponde a una prioridad de patente presentada en Suiza con fecha 4 de abril de 1962, núm. 4068/62, acogiéndose,

30.



por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales, en vigor, y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención en España por veinte años:

5. "PERFECCIONAMIENTOS EN MAQUINAS DE CONMUTACION ELECTRI-
CA"; caracterizándose por lo siguiente:

10. 1ª.- Perfeccionamientos en máquinas de conmutación eléctrica, en las cuales, el rotor atravesado por la corriente gira en un intersticio de aire atravesado por un campo magnético y formado entre dos elementos de estator, caracterizados, porque el rotor se compone de conductores magnéticos en forma de láminas, cuyos planos se encuentran por lo menos esencialmente en dirección de las líneas del campo magnético y porque además,

15. entre los conductores magnéticos se encuentran conductores eléctricos, asimismo desarrollados en forma de láminas que transcurren con sus planos en la misma dirección.

20. 2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque los conductores conmutantes del rotor se encuentran en ensanchamientos, a ambos lados de intersticio de aire.

25. 3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el rotor está desarrollado como disco transcurriendo las láminas de los conductores eléctricos esencialmente en dirección radial del disco.

30. 4ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª o 3ª, caracterizados, porque los conductores magnéticos están desarrollados en forma cuneiforme.

- 13 - 2866 93

-3 ABR



5ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque los conductores eléctricos muestran apéndices que forman el colector.

5. 6ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª o 3ª, caracterizados porque los conductores en forma de láminas del rotor están revestidos con resina sintética para formar una unidad sólida autoportante.

10. 7ª.- Perfeccionamientos en máquinas de conmutación eléctrica, tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria, e ilustrado con los dibujos que se acompañan.

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

Madrid, -3 ABR 1953

SULZER FRERES,

J. GOMEZ ACEBO Y MOBEY

Fig. 1

ESCALA VARIABLE

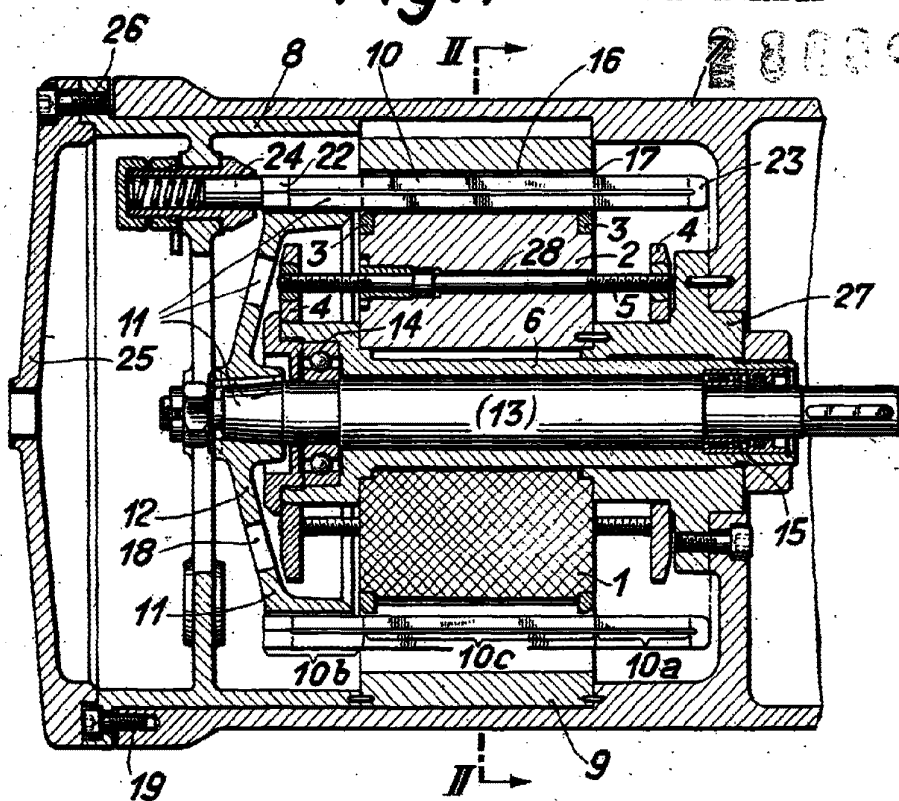
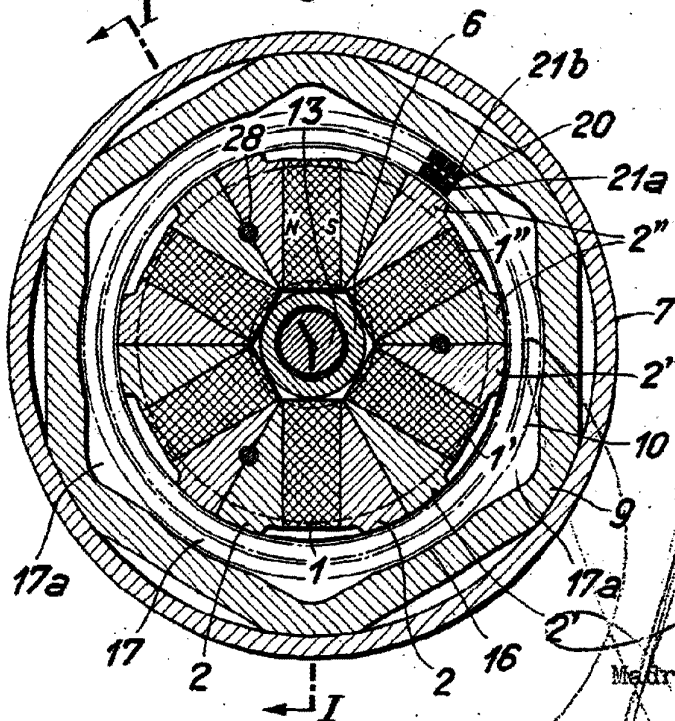


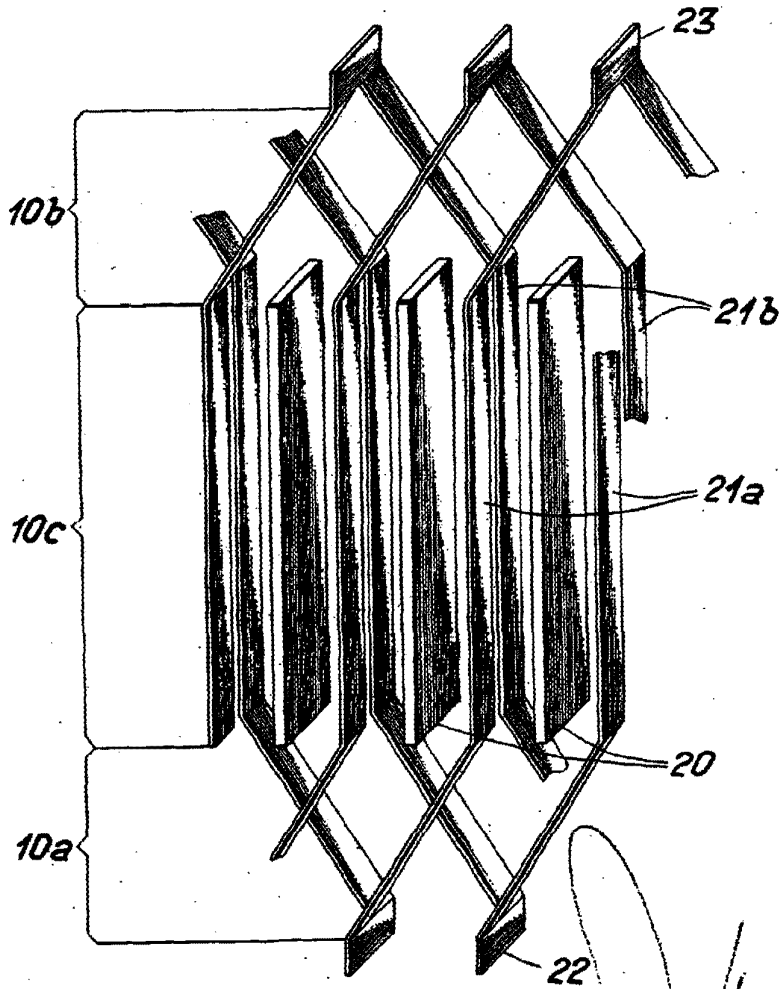
Fig. 2



ESCALA VARIABLE

287007

Fig. 3



Madrid

Fig. 4

ESCALA VARIABLE

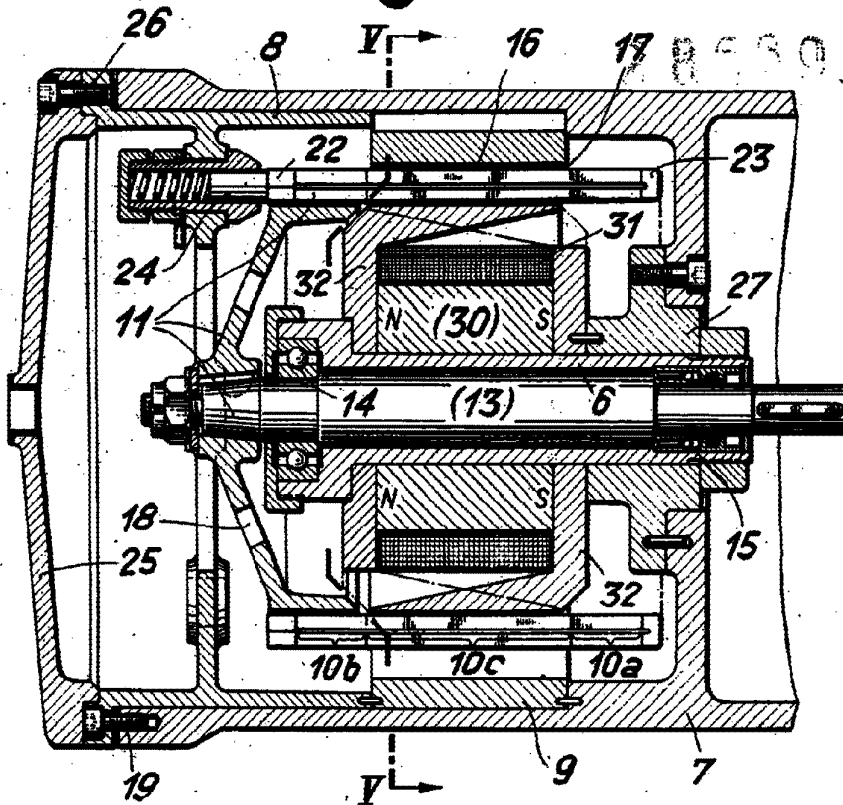
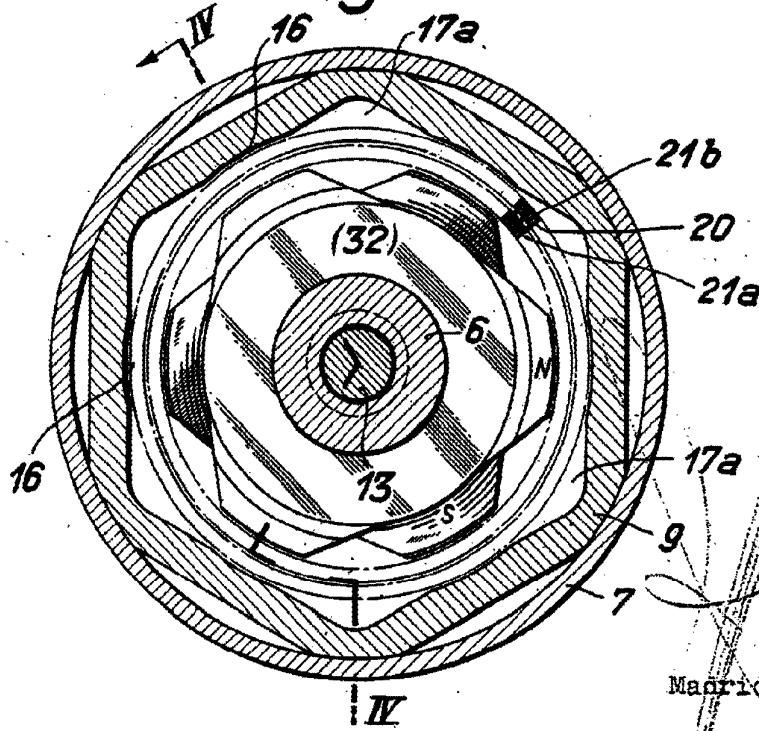


Fig. 5



Madrid,



ESCALA VARIABLE

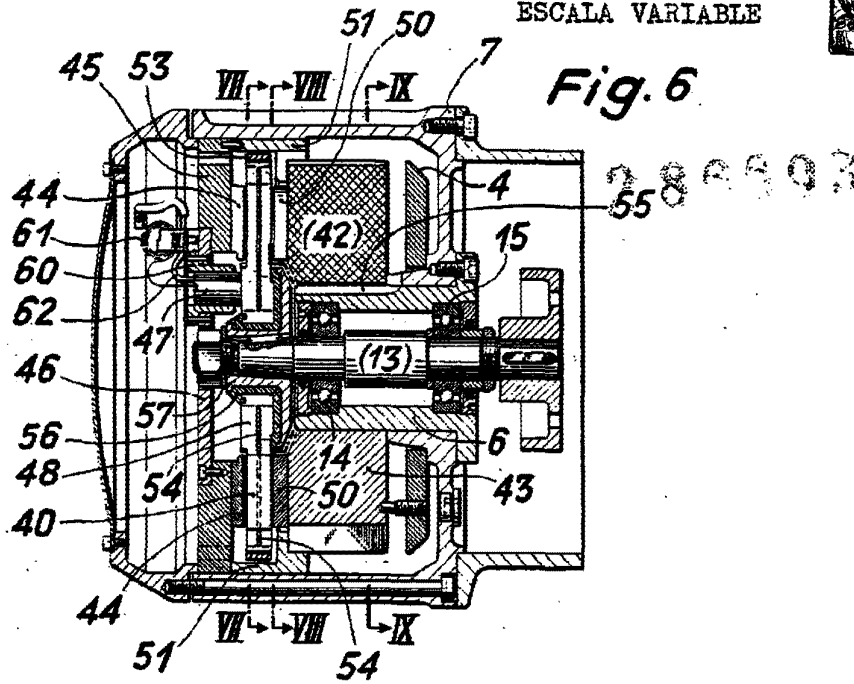


Fig. 6

Fig. 7

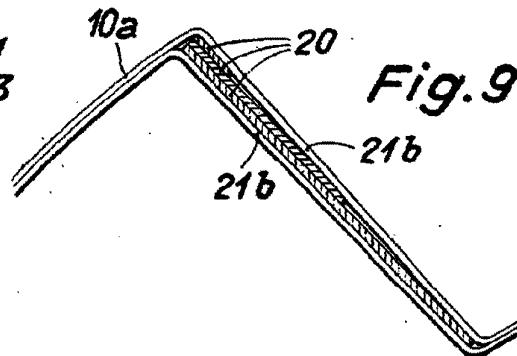
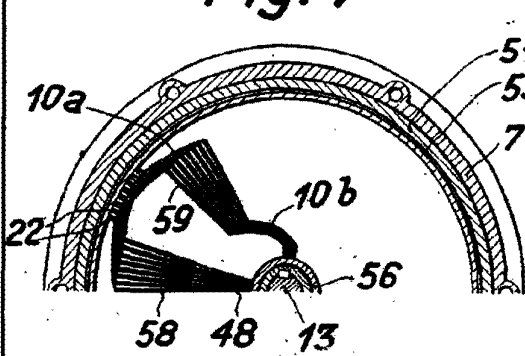


Fig. 9

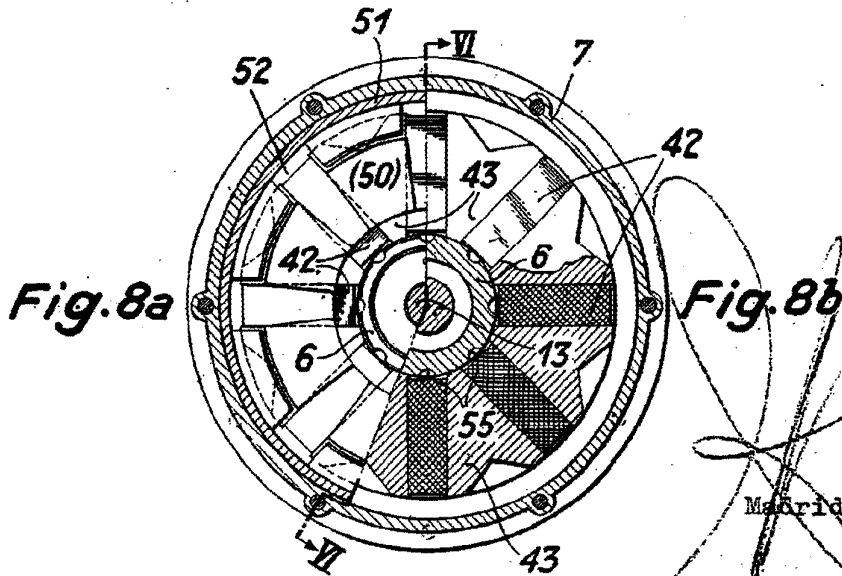


Fig. 8a

Fig. 8b

Madrid.