

407532

P.-52.337

PG/MM-No.3942



MEMORIA DESCRIPTIVA

-7

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de SOCIÉTÉ D'APPLICATIONS GÉNÉRALES D'ÉLECTRICITÉ ET DE MÉCANIQUE

entidad francesa

establecida en 6, avenue d'Iéna, Paris, Francia

por: "DISPOSITIVO CODIFICADOR PROPORCIONAL DE POSICION"

(Clase Internacional H03k)

30=10=72

- 1 -

ANULADO
PROHIBIDA LA CONSULTA
Y LA EXPEDICION DE
COPIAS Y CERTIFICACIONES



El presente invento se refiere a un codificador de posición que proporciona una tensión continua cuya amplitud es proporcional a la magnitud de la diferencia de posición de una parte móvil con relación a una parte fija y cuyo signo cambia cuando cambia el sentido de la diferencia.

Se conocen varias formas de posicionar un sistema subordinado en rotación según ángulos de referencia definidos por un número. Se clasifican en dos categorías:

La primera consiste en fijar un codificador sobre el árbol subordinado, en comparar el número proporcionado por este codificador con el número proporcionado en la entrada. Se obtiene una tensión continua o alterna que varía de manera incremental cuando gira el árbol subordinado y el número proporcionado en la entrada permanece constante, o recíprocamente, siendo la subordinación obtenida del tipo de todo o nada.

Las ventajas de los sistemas subordinados de esta categoría son que, al utilizar un codificador apropiado, ya sea óptico, capacitivo o de inducción, etc. , no se ha de temer ningún desgaste, porque no existe ningún contacto entre la parte fija y la parte giratoria, y porque las posiciones de referencia están perfectamente definidas por construcción

30.10.72



Su inconveniente principal es que no es posible proporcionar al motor que manda el árbol subordinado una tensión proporcional a las diferencias. En tanto que ésta no es al menos igual a un incremento de ángulo, el motor no recibe ninguna tensión; existe una zona muerta por lo menos igual a un incremento de ángulo.

Los sistemas subordinados de la segunda categoría consisten en fijar un detector lineal sobre el árbol subordinado, por ejemplo un potenciómetro, y en transformar en un descodificador digital-analógico el número proporcionado en la entrada en una tensión. Estando el potenciómetro y el descodificador alimentados por una misma tensión continua o alterna, sus tensiones de salida son comparadas en un amplificador diferencial. La subordinación obtenida es lineal, es decir, que el par proporcionado por el motor aumenta proporcionalmente a la diferencia, incluso si esta última es inferior a un incremento de ángulo, pero la apreciación de las posiciones de referencia depende de las diferencias entre la condición lineal del descodificador digital-analógico y la del detector lineal.

El objeto principal del invento es realizar un codificador para un sistema subordinado de la primera categoría con la diferencia esencial de que la

20.10.72



subordinación obtenida es lineal.

Conforme al invento, el codificador proporcional comprende un estator en forma de disco que tiene una pluralidad de bobinas de excitación repartidas equiangularmente sobre dicho estator, y una pluralidad de pares de bobinas de detección, igualmente repartidas equiangularmente, estando la primera de las bobinas del par a una cierta distancia del centro del rotor y estando la segunda bobina de este mismo par a una distancia diferente de dicho centro, y un rotor formado por un disco que lleva dos rampas metálicas, una en ángulo recto con las primeras bobinas, y la otra en ángulo recto con las segundas bobinas del estator, teniendo dichas rampas un perfil tal que la distancia de los puntos de la rampa con relación al estator es variable en el desarrollo de cada rampa.

Estando alimentada una de las bobinas de excitación por una corriente alterna, excita a la vez una corriente inducida en las dos bobinas de detección que le están asociadas y corrientes de Foucault en el material conductor de las rampas. La señal diferencial correspondiente a un par de bobinas de detección depende de la presencia o de la ausencia de rampas bajo las bobinas y de la distancia a la bobina de la rampa presente. De esto resulta que, a una bobina de excitación

30.10.72



alimentada, corresponde una posición del rotor para la cual la señal de salida del codificador es nula. La precisión de esta posición no depende más que de la precisión con la cual el emplazamiento de la bobina ha sido definido.

El invento se describirá ahora en detalle en relación con los dibujos anejos, en los cuales:

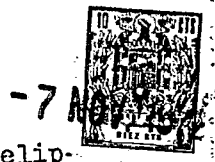
- las figuras 1, 2, 3 y 4 representan, respectivamente, el rotor en planta, el estator y el rotor en corte axial, el rotor en perspectiva y el estator en planta,

- la figura 5 representa la señal de salida del codificador proporcional según aquella de las bobinas de excitación que está alimentada, y

- la figura 6 es un esquema destinado a la explicación del funcionamiento del codificador proporcional.

Examinando ahora las figuras 1, 2, 3 y 4, el codificador proporcional incluye un estator 11 y un rotor 12 arrastrado por el árbol 13. El rotor 12 tiene la forma de un disco 14 cuya periferia comprende una corona 15 que forma reborde. La pared exterior de la corona que forma reborde está prolongada en forma de leva 16 de un desarrollo de $191^{\circ} 15'$, en el ejemplo elegido de 16 posiciones de referencia por revolu-

30.10.72



ción, siendo el perfil de la leva una fracción de elipse en un plano inclinado con relación al árbol del rotor.

La pared interior de la corona que forma
5 reborde está prolongada en forma de leva 17 de un desarrollo de $168^{\circ} 45'$, en el ejemplo elegido de 16 posiciones de referencia por revolución, siendo el perfil de la leva igualmente una fracción de elipse en el mismo plano inclinado que el de la leva 16. Los puntos
10 altos (con relación al estator) 62 y 72, por una parte, y los puntos bajos 61 y 71, por otra parte, son adyacentes respectivamente unos a otros.

De una manera general, siendo N el número de posiciones de referencia por revolución, los desarrollos de los rebordes en forma de leva son, respectivamente, de $\pi(1 + \frac{1}{N})$ para una, y de $\pi(1 - \frac{1}{N})$ para la otra. Se trata indistintamente de la leva exterior o de la leva interior. En el ejemplo elegido, $N = 16$, y la leva que tiene el desarrollo mayor está en el exterior (véase figura 1).
20

El rotor entero, o al menos sus levas, está formado de un material conductor, en el cual pueden formarse corrientes de Foucault.

El estator tiene la forma de una bandeja
25 aislante y comprende una serie de 16 bobinas 20_0 a 20_{15} ,



- 7 -

que comprenden, cada una, un enrollamiento de excitación 21 y dos enrollamientos de detección 22' y 22", los tres yuxtapuestos. Las espiras de las bobinas son espiras metálicas cuadradas impresas sobre un soporte
5 aislante 23, cuyos lados son radiales y ortorradiales, siendo el enrollamiento de excitación una espira completa y siendo los enrollamientos de detección dos semiespiras aisladas que forman una espira completa.

Cada espira de excitación es alimentada
10 individualmente y selectivamente con ayuda de un conmutador no representado. Son los radios que pasan por el centro de las espiras los que constituyen las posiciones de referencia del codificador proporcional.

Las semiespiras de las bobinas de detección
15 están acopladas, respectivamente, a las dos mitades de la bobina de excitación asociada; todas las semi-espiras 22' están puestas en serie entre los bornes 25 y 26, lo mismo que todas las semi-espiras 22" entre los bornes 27 y 28. Los bornes 25 y 28 están unidos a tierra y los bornes 26 y 27 están unidos, respectivamente,
20 a las entradas de un amplificador diferencial cuya salida puede estar conectada a la entrada de un motor eléctrico reversible no representado cuyo rotor arrastra el árbol 13 (Figura 2) y que está sometido a un par
25 motor función de la señal generada entre estos bornes

31.10.72



26 y 27. Este motor tiene por consiguiente 16 posiciones de equilibrio posibles, que corresponden a los centros estables de dichas señales.

5 El funcionamiento del codificador proporcional es el siguiente. Habiendo sido elegida una posición de referencia, por ejemplo la primera, el decodificador alimenta de corriente alterna el enrollamiento de excitación 21_1 cuyo radio medio y_1 constituye la posición de referencia. Bajo este enrollamiento hay, o bien una parte de la leva 16, o bien una parte de la leva 17. Aquella de las rampas del rotor que está bajo una bobina de excitación alimentada, es la sede de corrientes de Foucault que crean un campo electromagnético de sentido contrario al creado por la bobina de excitación correspondiente y, por consiguiente, uno de los hilos de detección $22'$ ó $22''$ recibe una tensión inducida menor que el otro. La diferencia entre las dos tensiones inducidas constituye la tensión de salida del codificador proporcional.

20 Esta tensión cambia de fase según que la leva del rotor más próxima a la bobina de excitación elegida sea la leva exterior 16 o la leva interior 17. La amplitud de esta tensión varía en función inversa de la distancia que separa de la bobina de excitación la leva considerada. Esta amplitud llega a ser nula

31.10.72



(figura 6) cuando la posición de referencia representada por el radio yy coincide con el radio xx que pasa por los puntos altos 62 y 72 de las rampas, o por el radio zz que pasa por los puntos bajos 61 y 71 de las rampas (formando estos dos radios entre sí el ángulo $\frac{\pi}{N}$, o sea $11^{\circ} 15'$).

La Figura 5 representa las señales de salida A_1 y A_5 del codificador proporcional para dos posiciones de referencia, las posiciones de referencia número 1 y 5, en función del ángulo del rotor, siempre en el ejemplo elegido, de 16 posiciones de equilibrio por revolución.

Se observa que la diferencia del desarrollo de las levas permite obtener el cero de posición de equilibrio inestable de la subordinación entre otras dos posiciones de equilibrio estable (la posición de equilibrio estable número 1 corresponde al primer cero de la señal A_1 , es decir, al ángulo $\frac{2\pi}{2N}$, o sea $22^{\circ} 30'$, como se indica en 1 en el eje de las abscisas de la figura 6), lo que hace que estando el sistema en equilibrio en una posición dada, exista una tensión de error continuamente decreciente a partir de la selección de otra bobina, incluso si se trata de la bobina desplazada en π con relación a aquella en que existía el equilibrio. Además, todo desplazamiento angular del

árbol 13 de una posición a otra es inferior a π .



En un codificador proporcional construido por la solicitante, el diámetro del rotor y del estator es de 25 mm; la distancia de los puntos altos de las rampas al estator es de 1,5 mm y la distancia de los puntos bajos al estator de 0,3 mm; la frecuencia de alimentación es de 2,5 MHz.

El codificador proporcional del invento presenta, además de las ventajas propias de los potenciómetros de inducción, es decir, la ausencia de un barrido, las ventajas específicas de que la parte móvil puede estar a un potencial indefinido, por ejemplo a tierra, y que no necesita, por consiguiente, ningún contacto. Presenta además la ventaja de tener una carrera ilimitada.

El codificador proporcional del invento presenta, además de las ventajas propias de los codificadores digitales, es decir, la presencia de posiciones de referencia perfectamente definidas por construcción, la ventaja específica de que la tensión de salida es proporcional a la diferencia, cualquiera que sea la posición angular del rotor con relación al estator.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Francia, el 13 de Octubre de 1971, con el nú-

31.10.72



-7 NOV 1972

mero PV. 71-36.687, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

- 1.- Dispositivo codificador proporcional de posición que comprende un estator en forma de disco que tiene una pluralidad de bobinas de excitación repartidas equiangularmente sobre dicho estator y una pluralidad de pares de bobinas de detección, igualmente repartidas equiangularmente, estando la primera de las bobinas de detección del par a una cierta distancia del centro del rotor, y estando la segunda bobina de detección de este mismo par a una distancia diferente de dicho centro, un rotor formado por un

31.10.72

- 11 -



-7 NO

disco que lleva dos rampas metálicas, una en ángulo recto con las primeras bobinas y la otra en ángulo recto con las segundas bobinas del estator, teniendo dichas rampas un perfil tal que la distancia de los puntos de la rampa con relación al estator es variable a lo largo del desarrollo angular de cada rampa, medios de excitar selectivamente una bobina de excitación y medios de conectar en serie las primeras bobinas de detección entre sí y las segundas bobinas de detección entre sí, con objeto de recoger entre estas primeras y segundas bobinas de detección una señal analógica de posición.

2.- Dispositivo conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque el desarrollo angular de una rampa es mayor que el de la otra rampa, siendo los puntos altos de las dos rampas de igual altura y estando sobre un primer radio del rotor, y estando los puntos bajos de las dos rampas sobre un mismo segundo radio del rotor no situado en la prolongación del primero.

3.- Dispositivo conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque el rotor es un disco aislante y las bobinas de excitación y de detección tienen la forma de circuitos impresos sobre dicho rotor.

4.- Dispositivo codificador proporcional

31.10.72



-7

de posición.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

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

Madrid,
P.A.

-7 NOV. 1972

Alberto de Eizaburu
Por Poderes *Arce*

JJV 31.10.72

Fig. 1

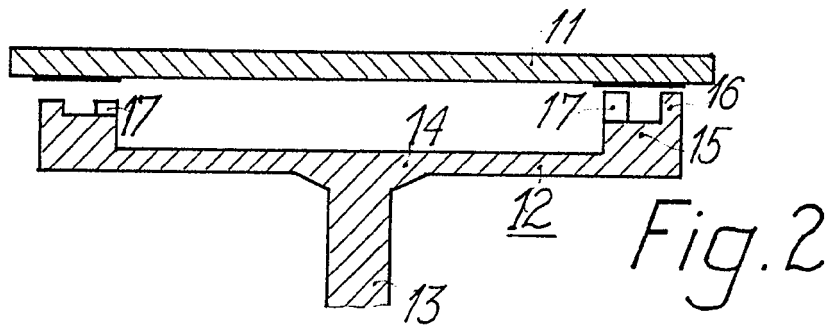
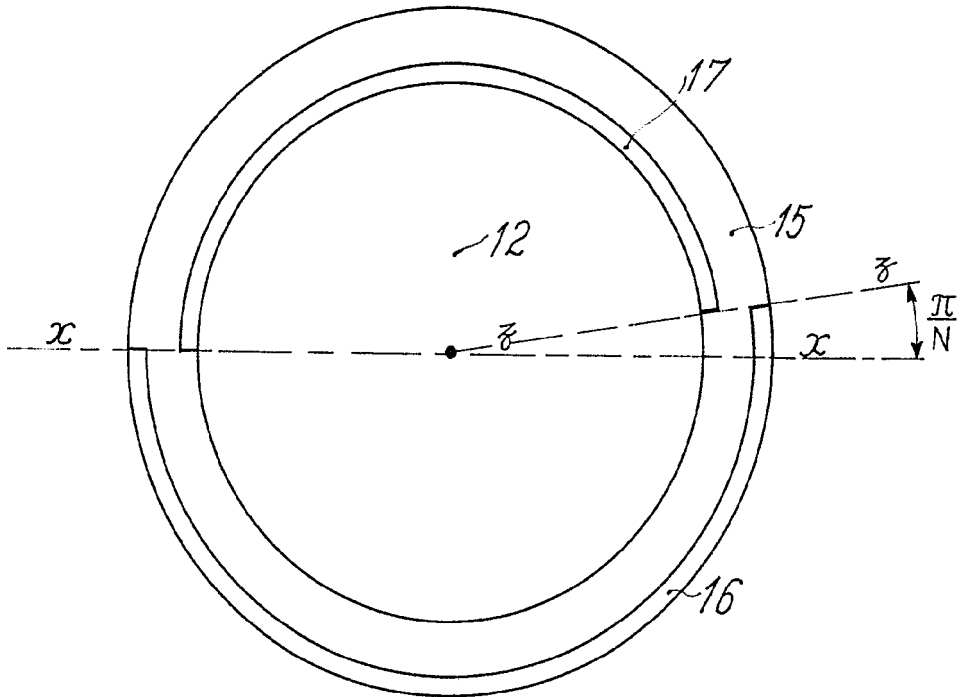
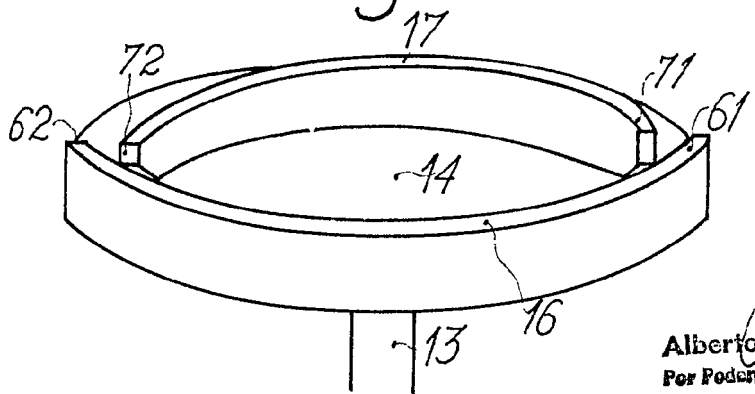


Fig. 2

Fig. 3



Alberto de Lizauru
Por Pedern

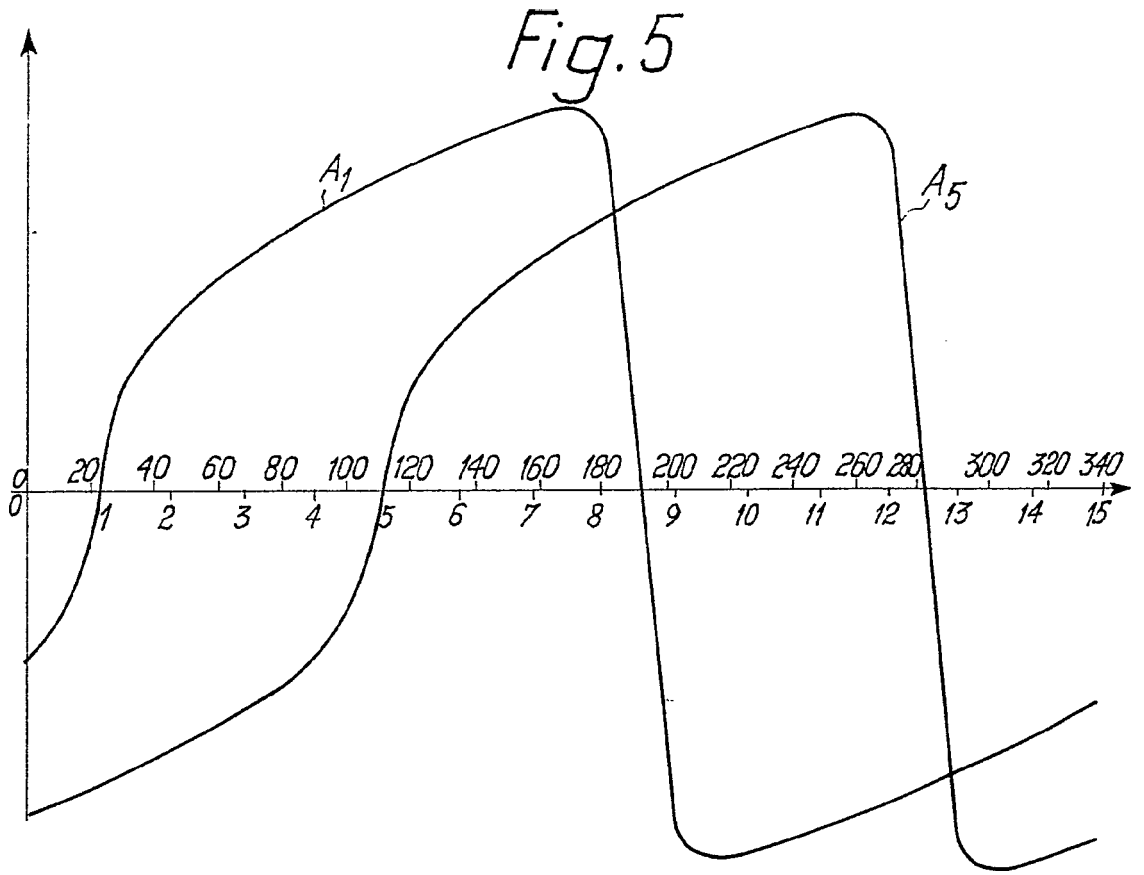


Fig. 6

