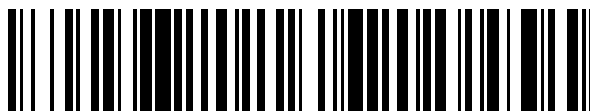


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 742**

51 Int. Cl.:

B62D 6/10 (2006.01)

B62D 15/02 (2006.01)

G01L 3/10 (2006.01)

G01L 5/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2011 E 11720999 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2015 EP 2569206**

54 Título: **Módulo sensor para sistemas de dirección de automóviles**

30 Prioridad:

14.05.2010 DE 102010020599

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

31.03.2015

73 Titular/es:

**TRW AUTOMOTIVE GMBH (100.0%)
Industriestrasse 20
73553 Alfdorf, DE**

72 Inventor/es:

**BECKER, INGO y
KRÜGER, BERND**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 532 742 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Módulo sensor para sistemas de dirección de automóviles

5 La invención se refiere a un módulo sensor para sistemas de dirección de automóviles con un sensor de par motor para la determinación magnética de un momento de dirección así como con un sensor del ángulo de giro para la determinación magnética de un ángulo absoluto de la dirección.

El montaje de sensores en sistemas de dirección de automóviles para la determinación del momento de dirección y/o del ángulo de dirección es actualmente habitual, para poder activar, por ejemplo, instalaciones auxiliares de la dirección.

10 En el marco del desarrollo de direcciones eléctricas, adquiere cada vez mayor importancia la preparación fiable de datos de sensores sobre ángulos de dirección y momentos de dirección.

Además del objetivo básico de garantizar una alta seguridad contra fallo de la instalación de detección y con ello del sistema de dirección respectivo, existen también esfuerzos, en virtud de las relaciones estrechas de espacio de construcción en la zona de la dirección, para construir los sensores necesarios de la manera más compacta y económica posible.

15 En el documento DE 602 00 499 T2 se describe, por ejemplo, un sensor de posición muy compacto para la fijación de rotaciones de una columna de dirección, en el que los ángulos medidos se encuentran en el orden de magnitud de aproximadamente 10° y se utilizan para la detección de un par motor. Para determinar el par motor se necesita en este caso solamente un yugo magnético en forma de tubo, en cuyo lado exterior radial están colocados por parejas varios imanes.

20 Además de informaciones para el momento de dirección, tienen una gran importancia en los sistemas de dirección del vehículo también informaciones sobre el ángulo de dirección existente, en particular sobre el ángulo de dirección absoluto. En el estado de la técnica se describen ya transmisores de giro, que asocian a cada posición angular de una manera unívoca un valor de posición codificado, de manera que el valor angular absoluto se conoce también para una revolución del volante de más de 360°C.

25 En el documento DE 102 54 751 A1 que define el tipo, se describe ya un dispositivo para la medición de un ángulo y de un momento que actúa sobre una barra de dirección, que comprende un soporte de discos de codificación con dos codificaciones magnéticas o bien codificadores, en el que un codificador del sensor de par motor está dispuesto sobre un lado frontal axial del soporte de discos codificadores y un codificador del sensor angular está dispuesto sobre el lado frontal axial opuesto del soporte de discos codificadores.

30 También la disposición de sensor de par motor según el documento WP 2008/068339 A1 muestra todas las características del preámbulo de la reivindicación 1 comprende un componente codificador magnético configurado de una sola pieza con una primera pista de codificador, que está asociada a un elemento sensor de campo magnético para la determinación del ángulo de la dirección, así como con una segunda pista de codificador, que está asociada a un elemento sensor de campo magnético para la determinación del par motor que incide en el árbol de la dirección.

35 El cometido de la invención es preparar un módulo sensor lo más sencillo y compacto posible, que suministra los datos de sensor necesarios para sistemas de dirección de automóviles.

40 De acuerdo con la invención, este cometido se soluciona por medio de un módulo sensor para sistemas de dirección de automóviles, con un sensor del par motor para la determinación magnética de un momento de dirección así como con un sensor del ángulo de giro para la determinación magnética de un ángulo absoluto de la dirección, en el que está previsto exactamente un elemento de soporte con una codificación magnética para la determinación del momento de la dirección y del ángulo absoluto de la dirección, que se utiliza en común por el sensor de par motor y por el sensor del ángulo de giro. A través de la integración del sensor del par motor y del sensor del ángulo de giro en un módulo de sensor, que presenta en lugar de dos o tres elementos de soporte codificados magnéticamente habituales un único elemento de soporte de este tipo, resulta un tipo de construcción muy compacto, constituido estructuralmente especialmente sencillo, que se puede fabricar, además, muy económico como consecuencia del ahorro de al menos un elemento de soporte con codificación magnética.

45 De manera especialmente preferida, el sensor del ángulo de giro puede medir una zona angular dentro de un segmento angular. Como segmento angular se entiende en este contexto la zona del elemento de soporte, en la que está dispuesta una pareja de polos magnéticos, que está constituida por polo Norte y polo Sur. Sobre la base de una modificación de las líneas de campo magnético es posible de esta manera detectar también movimientos giratorios muy pequeños del elemento de soporte a través del sensor del ángulo de giro y de esta manera determinar el ángulo de dirección absoluto también dentro de un segmento angular determinado.

En un desarrollo ventajoso de la invención, el sensor del ángulo de giro puede presentar una instalación de recuento, que cuenta una pluralidad de segmentos de ángulo. Esto significa que en el caso de una rotación del elemento de soporte, se cuenta el número de segmentos de ángulo o bien de parejas polares, que se mueven por delante del segmento del ángulo de giro, desde la instalación de recuento. En este contexto, se entiende que ya se conoce de antemano el tamaño de los segmentos angulares respectivos dispuestos sobre el elemento de soporte o bien su división. La suma de segmentos angulares contabilizados corresponde en una primera aproximación a un intervalo angular, en el que se encuentra el ángulo de dirección absoluto. La determinación mencionada del ángulo de dirección absoluto se garantiza porque la suma de segmentos angulares contabilizados se combina con una zona angular, que se mide desde el sensor del ángulo de giro dentro de una zona angular. Como resultado, se puede determinar un ángulo de dirección absoluto también para revoluciones, que son mayores que 260° y corresponden a una revolución múltiple del volante o bien del elemento de soporte.

En un desarrollo ventajoso de la invención, la instalación de recuento puede detectar y registrar una modificación del ángulo de dirección absoluto también en el estado sin corriente. Esta manera están disponibles para el sistema de dirección en el funcionamiento del vehículo en cualquier momento, es decir, especialmente también inmediatamente después del arranque del automóvil, informaciones sobre el ángulo de dirección absoluto ajustado actualmente. En este caso, no son necesarias ni una inicialización del sistema costosa de tiempo después del arranque del vehículo ni una alimentación de corriente duradera ininterrumpida del módulo de sensor.

En una forma de realización alternativa del módulo de sensor, la instalación de recuento puede estar conectada en un acumulador de energía eléctrica y, por lo tanto, puede ser alimentada con corriente de forma duradera. Puesto que el consumo de energía de la instalación de recuento es muy reducido, se puede acondicionar la alimentación de corriente cuando el encendido está conectado, por ejemplo, sin problemas desde la batería del vehículo.

Las configuraciones ventajosas y convenientes de la idea de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

Otras características y ventajas de la invención se deducen a partir de la descripción siguiente de formas de realización preferidas con referencia a los dibujos. En éstos:

La figura 1 muestra un fragmento de detalle en perspectiva de un sistema de dirección de automóvil con módulo sensor de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra un esbozo esquemático de un sensor del ángulo de giro integrado en el módulo sensor de acuerdo con la invención.

La figura 3 muestra un diagrama con señales de sensor registradas.

La figura 4 muestra un diagrama con señales de sensor procesadas posteriormente.

La figura 5 muestra otro diagrama con señales de sensor procesada posteriormente.

La figura 6 muestra un diagrama con una función de índice obtenida a partir de señales de sensor; y

La figura 7 muestra un esbozo esquemático de un dispositivo de vueltas múltiples.

La figura 1 muestra un sistema de dirección de automóvil 10 en la zona de un engranaje de dirección 12, El engranaje de dirección 12 comprende una carcasa de engranaje 14, una cremallera 16 dispuesta desplazable en ella con un dentado 18 así como un árbol de dirección 20. El árbol de dirección 20 presenta un dentado de piñón 22, que está previsto para engranar en el dentado 18 de la cremallera 16. Tanto el dentado 18 como también el dentado de piñón 22 pueden estar configurados como dentados inclinados.

En el árbol de dirección 20 está colocado, además, un módulo sensor 24 con un sensor del par motor no representado en detalle para la determinación magnética de un momento de dirección así como con un sensor del ángulo de giro 26 (ver también la figura 2) para la determinación magnética de un ángulo de dirección absoluto α . El módulo sensor 24 presenta, además, una carcasa de sensor 28 así como un elemento de soporte 30 con codificación magnética. La carcasa de sensor 28 está fijada normalmente en la carcasa de engranaje 14, en cambio el elemento de soporte 30 se puede disponer de forma giratoria en el árbol de dirección 20. En el elemento de soporte 30 se trata de una rueda polar magnética giratoria, que está provista con al menos una pareja de polos que está constituida por polo Norte / polo Sur, y que presenta con preferencia una pluralidad de parejas de polos.

Normalmente, el elemento de soporte 30 está alojado en el interior de la carcasa de sensor 28 y se representa en la figura 1 solamente por razones de una posibilidad de reconocimiento mejorada axialmente fuera de la carcasa de sensor.

En la carcasa de sensor 28 del módulo 24 está previsto, por lo demás, un conector de enchufe 31, en el que se puede encajar un conector de enchufe complementario, de manera que el módulo sensor 24 se puede conectar en

una unidad de control electrónica (no mostrada).

Aunque el sistema de dirección de automóvil 10 de acuerdo con la figura 1 muestra de forma ejemplar una dirección de cremallera, está claro que la utilización del módulo sensor 24 no está limitada a direcciones de cremallera, sino que se puede emplear también en otros sistemas de dirección de automóviles 10.

- 5 La particularidad de la invención reside ahora en que partiendo desde el sensor del par motor se crea un módulo sensor 24 con sensor del ángulo de giro integrado 26, de manera que el módulo sensor 24 para la determinación del momento de dirección y del ángulo de dirección absoluto α solamente necesita un único elemento de soporte 30 con codificación magnética, que se utiliza en común por el sensor del par motor y por el sensor del ángulo de giro 26. Con respecto al sensor del ángulo de giro, esto significa que una modificación del campo magnético, que se ajusta durante una rotación del elemento de soporte 30, es detectada y leída de manera adecuada por este sensor del ángulo de giro 26. Con respecto al sensor del par motor del módulo sensor 24 se remite explícitamente al documento DE 602 00 499 T2, en el que se describe de forma ejemplar un sensor el par motor adecuado para el módulo sensor 24 de acuerdo con la figura 1.

La figura 2 muestra la estructura esquemática del sensor del ángulo de giro 26 alojado en la carcasa de sensor.

- 15 Se puede reconocer bien que el elemento de soporte 30 con codificación magnética es el presente caso una rueda de soporte giratorias con varios imanes 32 distribuidos sobre la periferia o bien en forma de anillo. Los imanes 32 son en este caso imanes permanentes, que están dispuestos en dirección circunferencial, de tal manera que los polos Norte y los polos Sur están colocados yuxtapuestos alternando. De manera correspondiente, se configuran las líneas de campo magnético 34 indicadas en la figura 2.
- 20 El sensor del ángulo de giro 26 comprende, además de este elemento de soporte 30 codificado magnéticamente, que utiliza en común con el sensor del par motor, una placa de circuito impreso 36, opcionalmente un concentrador de flujo magnético 38 y un circuito integrado 40 específico de la aplicación (en adelante ASIC). El ASIC es en este caso un circuito electrónico, que ha sido realizado de acuerdo con los requerimientos individuales como circuito integrado y en el presente caso presenta al menos un elemento sensor GMR, AMR o sensor Hall 42.
- 25 El concentrador de flujo magnético 38 está dispuesto entre la placa de circuito impreso 36 y el elemento de soporte 30 y comprende, en general, al menos una chapa configurada de forma adecuada, para conducir el flujo magnético en la zona del ASIC 40, de manera que un elemento sensor 42 del ASIC 40 puede detectar las modificaciones del flujo magnético durante una rotación del elemento de soporte 30.
- 30 Exactamente como el ASIC 40, el concentrador de flujo magnético 38 está colocado sobre la placa de circuito impreso 36 y está dispuesto junto con la placa de circuito impreso 36 en la carcasa de sensor 28.
- El ASIC 40 presenta, por ejemplo, dos unidades de sensor desplazadas 90° , de manera que la figura 3 muestra un diagrama, en el que se representan las curvas de las señales en el elemento de soporte rotatorio 30. En este caso el ángulo de dirección absoluto α durante la marcha en recta se define con 0° y partiendo desde allí se adopta, por ejemplo, una desviación máxima de la dirección de 720° hacia la izquierda y hacia la derecha.
- 35 Las curvas de las señales en forma de seno y de coseno, respectivamente, según la figura 3 se puede procesar posteriormente en el ASIC 40 por medio de la función arco tangente y se puede transferir a una curva de la señal en forma de diente de sierra según la figura 4.

El sensor del ángulo de giro 26 presenta una instalación de recuento 44 para la detección de ángulos de giro absolutos α , de manera que estos ángulos de giro absolutos pueden ser especialmente mayores de 360° .

- 40 De acuerdo con una primera forma de realización 24, la instalación dentada 44 está conectada en un acumulador de energía eléctrica, como por ejemplo una batería de vehículo. De esta manera, se alimenta con corriente permanentemente la instalación de recuento 44 también cuando el motor del vehículo está desconectado. Por consiguiente, la instalación de recuento 44 puede estar configurada como contador sencillo en el ASIC 40. Una función de recuento o de índice correspondiente se representa de forma ejemplar en la figura 6. Esto significa que durante una rotación o bien una revolución del elemento de soporte 30 se cuenta el número de segmentos angulares (o bien parejas polares), que se mueven por delante del sensor del ángulo de giro. La suma de los segmentos angulares contabilizados proporciona entonces una conclusión sobre un ángulo, en torno al cual han sido girados el volante o bien el elemento de soporte 30 alrededor de su eje, de manera que esta ángulo puede ser también mayor que una revolución completa o bien 360° .
- 45
- 50 A partir de las señales de sensor procesadas se pueden calcular entonces o bien dentro del ASIC 40 o en la unidad de control electrónica central los valores para un ángulo de dirección absoluto α . Esto se representa en la figura 5.

En una segunda forma de realización del módulo sensor 24m la instalación de recuento 44 está configurada de tal forma que puede detectar y registrar una modificación del ángulo de dirección absoluto α también en el estado sin

corriente. Esto ofrece la ventaja de que no debe preverse ningún acumulador de energía eléctrica separada o bien la batería del vehículo existente no se carga a través del sensor del ángulo de giro 26.

5 La figura 7 muestra esquemáticamente una forma de realización de la instalación de recuento 44, que puede detectar y registrar también en el estado sin corriente una modificación del ángulo de dirección absoluto α . La instalación de recuento 44 configurada como contador magnético comprende aquí dos elementos sensores-GMR 42, que presenta, respectivamente, una estructura de capas múltiples 45 en forma de n espirales. En tales estructuras de capas múltiples 45 se configuran las llamadas paredes de dominio. Además, en el caso de una revolución del elemento de soporte 30, se modifica la magnetización en la estructura de capas múltiples 46 y la resistividad del dispositivo de vueltas múltiples 44. Entonces se puede asociar a una resistividad determinar según la forma de realización de la instalación de recuento 44, por ejemplo, una suma de segmentos angulares, de donde resulta una conclusión sobre el número concreto de revoluciones. En este caso, se puede mantener la resistividad también en el estado sin corriente de la instalación de recuento 44 y se puede llamar en cualquier momento a través de la corriente aplicada en la instalación de recuento 44.

10 La zona de medición de la instalación de recuento 44 depende en este caso del número de vueltas de las estructuras de capas múltiples en forma de espira 45.

Puesto que tal instalación de recuento 44 se conoce, en principio, a partir del estado de la técnica, no se describen en detalle su construcción concreta y su modo de funcionamiento. En este contexto se remite, por ejemplo, al documento DE 10 2004 020 149 A1, que describe el efecto de la formación de paredes de dominio en estructuras de capas múltiples dispuestas en forma de espiral.

20 Para la detección más exacta del ángulo de dirección absoluto, el sensor del ángulo de giro está diseñado de tal forma que mide una zona angular dentro de un segmento angular, es decir, en una zona angular de una pareja de polos. Esta medición se basa en la modificación de las líneas de campo magnético, que se ajusta ya en el caso de ángulos de giro pequeños del elemento de soporte 30. La medición dentro de un segmento angular correspondiente se superpone y se combina con la suma de segmentos angulares contabilizados, de manera que, en general, resulta un valor exacto del ángulo absoluto de la dirección. La superposición o bien la combinación de la medición de la zona angular dentro de un segmento angular determinado con la suma de los segmentos angulares contabilizados para la determinación del ángulo absoluto de la dirección α se puede realizar o bien en el ASIC 40 o en una unidad de control electrónica central (no mostrada).

30

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Módulo sensor para sistemas de dirección de automóviles (10), con un sensor de par motor para la determinación magnética de un momento de la dirección así como con un sensor del ángulo de giro (26) para la determinación magnética de un ángulo absoluto de la dirección (α), **caracterizado** porque exactamente un elemento de soporte (30) está previsto con una codificación magnética para la determinación del momento de la dirección y del ángulo absoluto de la dirección (α), que se utiliza en común por el sensor del par motor y por el sensor del ángulo de giro (26).
- 2.- Módulo sensor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el elemento de soporte (30) es una rueda de soporte giratoria con una pluralidad de imanes (32) dispuestos radialmente por parejas.
- 10 3.- Módulo sensor de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** por una placa de circuito impreso (36), sobre la que está colocado al menos un elemento sensor GMR, AMR o sensor Hall (42).
- 4.- Módulo sensor de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque entre la placa de circuito impreso (36) y el elemento de soporte (30) con codificación magnética está previsto un concentrador del flujo magnético (38).
- 15 5.- Módulo sensor de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el sensor del ángulo de giro (26) mide una zona angular dentro de un segmento angular.
- 6.- Módulo sensor de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque el sensor del ángulo de giro (26) presenta una instalación de recuento, que cuenta una pluralidad de segmentos angulares, en el que la suma de segmentos angulares se combina con la zona angular medida dentro de un segmento angular, para determinar a partir de ello el ángulo absoluto de la dirección (α).
- 20 7.- Módulo sensor de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** porque la instalación de recuento (44) está conectada con un acumulador de energía eléctrica.
- 8.- Módulo sensor de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** porque la instalación de recuento (44) detecta y registra una modificación del ángulo absoluto de la dirección (α) en el estado sin corriente.

25

Fig. 1

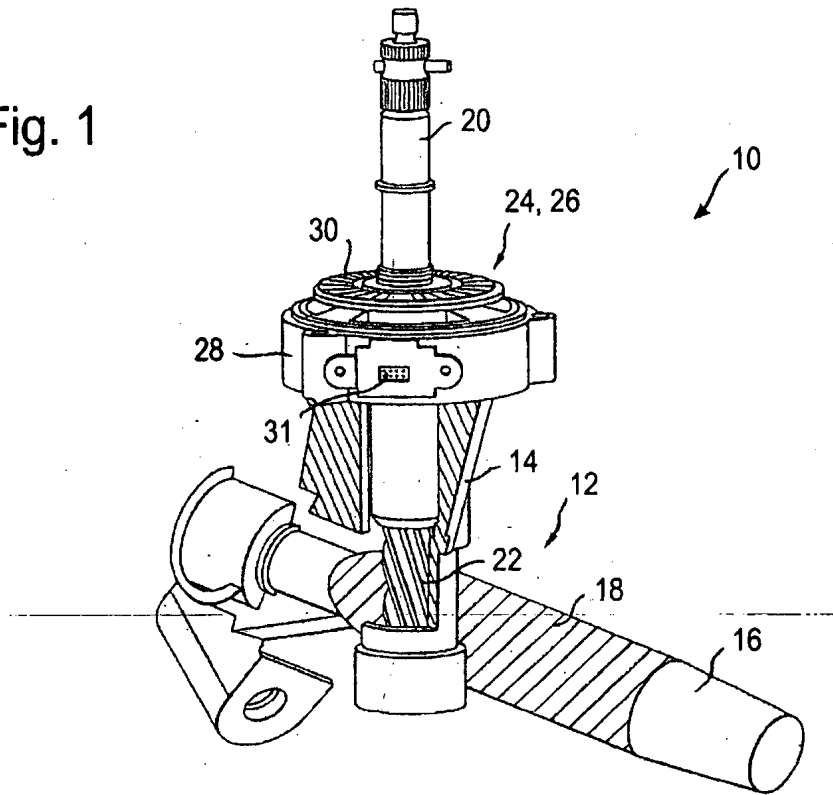


Fig. 2

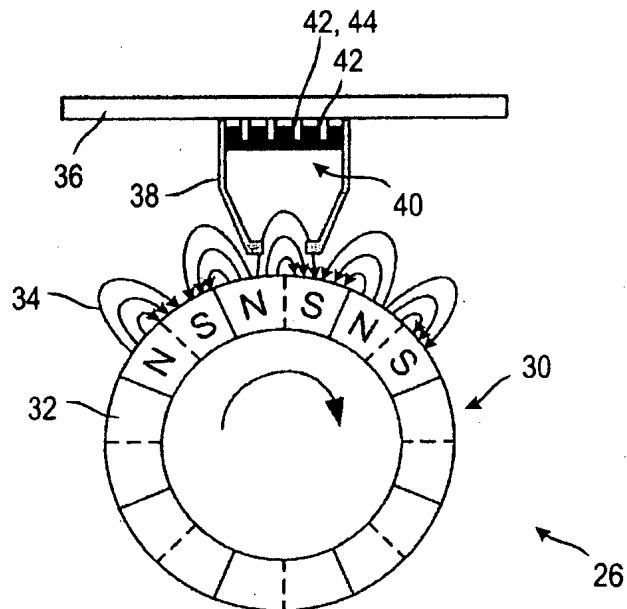


Fig. 3

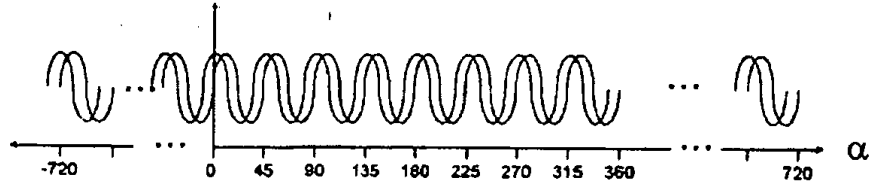


Fig. 4

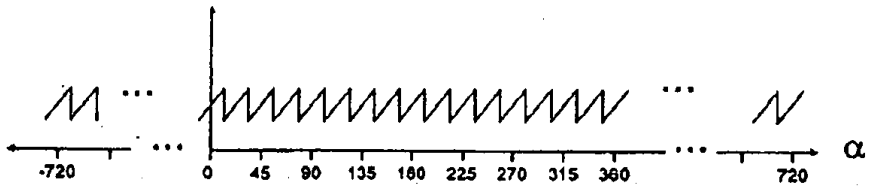


Fig. 5

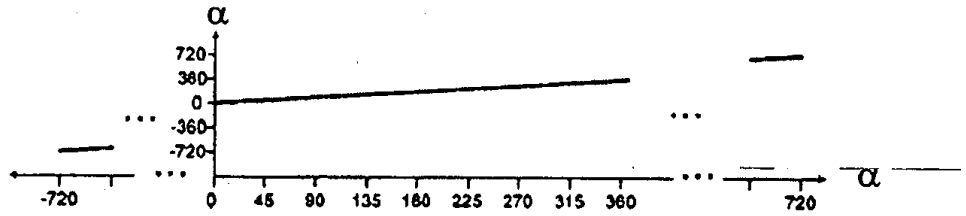


Fig. 6

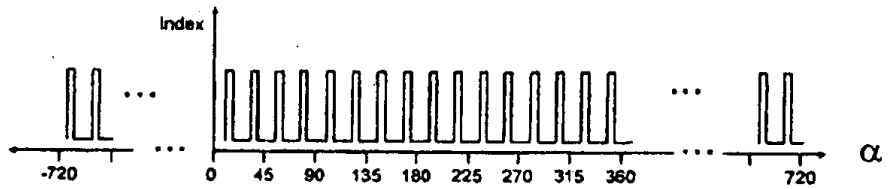


Fig. 7

