

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedida al inventor de acuerdo con los datos que figuran en la presente demanda y según el contenido de la memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

19 ES 21 22	11 NUMERO 487.516	10 A1
	22 FECHA DE PRESENTACION 8-1-1980	

50 PRIORIDADES: 51 NUMERO 79-00386	52 FECHA 9-1-1979	53 PAIS Francia
--	----------------------	--------------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL G01B 19/28	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION

"APARATO PARA LA DESCODIFICACION DE LA POSICION ANGULAR DE UNA PIEZA ANIMADA POR UN MOVIMIENTO DE ROTACION"

71 SOLICITANTE (S)

REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT (Fr.79.00386)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

8, 10 Avenue Emile Zola, 92109 BOULOGNE-BILLANCOURT, Francia

72 INVENTOR (ES)

ROBERT DELERIS

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.-73.659)

La presente invención se refiere a perfeccionamientos en los aparatos para la descodificación de la posición angular de piezas en movimiento rotativo, por medio de un objeto, unido a la pieza en movimiento, que presenta discontinuidades de forma o de materia, y por medio de un captador único, para suministrar señales regulares, cuando el árbol se encuentra en posiciones angulares determinadas, y para formar una señal de referencia.

En automovilismo, por ejemplo, se utiliza un emisor de impulsos que suministra una señal cada vez que el cigüeñal se encuentra en una posición determinada, por ejemplo en el punto muerto alto o en el inferior del ciclo motor con relación a uno o varios cilindros, y una serie de impulsos para determinar exactamente la posición angular del cigüeñal. Para generar estos dos tipos de señales, se coloca generalmente al lado de un disco dentado, provisto de un elevado número de dientes, otro disco que lleva un diente en los puntos de referencia. Esta operación es de aplicación onerosa y delicada, por una parte, a causa del espacio de instalación del dispositivo, del número de blancos y de los captadores, y por otra parte, a causa de la dificultad de obtener señales sincrónicas después de un minucioso calado de los dos blancos.

Se ha tratado de evitar estos inconvenientes por medio de un captador único suprimiendo un diente del blanco o añadiendo localmente un diente y detectando la discontinuidad así producida, a fin de producir un impulso de localización al paso del primer diente después de la discontinuidad.

No obstante, estos sistemas presentan varios

-inconvenientes: por una parte, exigen un tren de impulsos que tenga una relación cíclica de uno, entre la anchura del diente y el entrediente, lo que es de obtención difícil en los casos concretos en los que, con frecuencia, el blanco presenta un ligero falso círculo o bien en el caso de arranques en frío de los motores de explosión, durante los cuales se observan muy grandes variaciones de velocidad instantánea, del orden de 1 a 10 en una semi-revolución, que hacen fallar todos los sistemas actualmente utilizados.

5

10 Además, el emplazamiento de las discontinuidades en los puntos muertos, como se describe frecuentemente, presenta inconvenientes en las fases de arranque, ya que la derivada de la velocidad angular se anula y cambia de signo en el momento del paso de la discontinuidad. Subsiste la posibilidad de desplazar la discontinuidad a un lugar más propicio para su detección, pero en este caso ya no se tiene información relativa al paso de los puntos muertos.

15

La presente invención permite evitar estos inconvenientes.

20 La presente invención, relativa a un aparato de descodificación, que utiliza una técnica numérica, por consiguiente especialmente adaptada a la utilización en circuito integrado a gran escala, es un perfeccionamiento de los sistemas de localización de posición que utilizan un solo captador, y la supresión de dientes en el blanco de base les permite funcionar con cualquier relación cíclica, y permite arrancar en tiempo muy frío los motores térmicos de explosión, sin hacer fallar el sistema de detección. El árbol giratorio está provisto de un disco, que comprende

25

30 dientes espaciados con regularidad, y uno de los cuales, al

menos, ha sido suprimido en una posición privilegiada, a fin de crear una referencia absoluta.

5 Frente al disco se ha colocado un captador de posición, que detecta el paso de los dientes; este captador, así como la electrónica de tratamiento de la señal, pueden ser de cualquier tipo, a saber, por ejemplo: opto-electrónico, magnético, de corriente portadora de alta frecuencia, de efecto Hall, o de cualquier otra forma análoga conocida. El número de dientes del disco puede ser cualquiera, pero cuanto mayor es su número, mayor es la precisión con la que se determina la posición del árbol giratorio en el caso de velocidades variables. Desgraciadamente, los problemas tecnológicos unidos a la obtención de un blanco de gran número de dientes, así como a la sensibilidad de detección de los captadores, limitan generalmente este número a un valor inferior compatible con la precisión requerida. El procedimiento de descodificación, según la presente invención, permite reconstituir la señal de localización angular con un error relativamente pequeño, así como una señal de interpolación que permite obtener una resolución del blanco compatible con la solicitud.

15 La presente invención se relaciona a un procedimiento de localización de la posición angular de una pieza, animada por un movimiento de rotación, solidaria de un disco provisto en su periferia de una sucesión de dientes y de huecos, y en el que se ha suprimido, al menos, un diente, para constituir una referencia absoluta, que comprende un captador de posición, dispuesto frente a la periferia del disco, para detectar el paso de los dientes y de los huecos, en el que se realiza una interpolación electró

5 nica de la señal de entrada procedente del captador de posición, y no se restituye la citada señal de entrada al interior del ciclo de rotación, más que en la medida en que corresponde a una señal característica, es decir, al paso de la referencia absoluta delante del captador durante una fase de variación de velocidad monótona o de velocidad constante.

10 La presente invención tiene como objeto un aparato para la descodificación de la posición angular de una pieza animada por un movimiento de rotación, por la aplicación del procedimiento anterior, aparato caracterizado porque comprende medios para realizar una interpolación electrónica de la señal de entrada procedente del captador de posición, medios de recuento del número de impulsos de interpolación, que han pasado desde el paso del comienzo
15 del último diente, medios de enclavamiento con vistas a la eliminación de las señales parásitas, y medios de restitución de las posiciones especiales en el interior del ciclo de rotación.

20 Según una primera característica de realización, los medios para realizar una interpolación electrónica de la señal de entrada comprenden: un contador-deposito, que acumula los impulsos suministrados por un reloj, que trabaja a una frecuencia F , una memoria viva, conectada por sus entradas a las salidas del citado contador-deposito, y por sus salidas a las entradas de un descontador,
25 conectado por sus salidas a las entradas de un detector de estado, unido por una de sus salidas a una entrada de carga del citado descontador.

30 Según otra característica de realización, el

citado descontador trabaja a una frecuencia nF , con n entero y positivo, y se carga al valor en memoria en la memoria viva, cada vez que su contenido alcanza un valor programado.

5 Según otra característica de realización, los medios de recuento del número de impulsos de interpolación, que han pasado desde el paso del comienzo del último diente, comprenden un contador-descodificador, conectado por una entrada a la salida del detector de estado, y por una salida a una báscula del tipo RS, que memoriza una descodificación del citado contador-descodificador, hasta su próxima puesta a cero.

10 Según otra característica de realización, los medios de restitución de las posiciones especiales en el interior del ciclo de rotación, comprenden un contador de discontinuidades, conectado por sus entradas a dos salidas del citado medio de enclavamiento, que le suministran, respectivamente, una señal de puesta a cero y una señal de incremento, y por sus salidas, a las entradas de un descodificador de estado, que está conectado, por una de sus salidas, a una entrada del medio de enclavamiento, y por otras dos salidas, a puertas, a fin de restituir las posiciones particulares del ciclo de rotación.

15 Según otra característica de realización, el sistema de enclavamiento comprende medios que favorecen la puesta a cero del contador de discontinuidades, cuando el recuento de los dientes que preceden a la puesta a cero del citado contador, no ha proporcionado un número igual al que separa generalmente dos discontinuidades sucesivas, medios para entrar en acción solamente cuando el recuento

de los dientes que separan dos puestas a cero del citado contador de discontinuidades ha sido, al menos, una vez igual al que separa habitualmente dos discontinuidades sucesivas, y cuando el dispositivo de enclavamiento está en acción, medios para restituir impulsos que corresponden a los dientes ausentes, a fin de pilotar otros dispositivos asociados, y medios que bloquean la puesta a cero del contador de discontinuidades, mientras el recuento de los dientes no es, al menos, igual al que separa, generalmente, dos discontinuidades sucesivas.

Según otra característica de realización, una puerta lógica de función Y conecta: por sus entradas, por una parte, con la salida de la lógica de mando que proporciona la señal de carga, por otra parte, con la salida no inversora de la báscula de tipo RS; por su salida, por una parte, con una entrada de la lógica de carga, por otra parte, con una entrada del sistema de enclavamiento.

La invención se comprenderá mejor teniendo en cuenta la descripción que sigue y las figuras anejas, que representan un ejemplo de realización de la invención, figuras en las que:

- la figura 1 representa un ejemplo de realización del blanco,
- la figura 2 ilustra una curva representativa de la velocidad del cigüeñal de un motor térmico de combustión interna, en su fase de arranque en función del tiempo,
- la figura 3 representa un ejemplo de realización del dispositivo electrónico según la presente invención,

30

04010

- la figura 4 representa el cronograma relativo a la lógica de mando,

5 - la figura 5 representa el cronograma relativo a la detección de la ausencia de dientes y la restitución de los dientes ausentes,

- la figura 6 representa el cronograma relativo al sistema de enclavamiento y de restitución de las posiciones especiales del ciclo motor,

10 - la figura 7 representa un ejemplo de realización de la lógica de carga, que tiene lugar en la figura 3,

- la figura 8 representa un ejemplo de realización de la lógica de enclavamiento que tiene lugar en la figura 3,

15 - la figura 9 representa un ejemplo de realización del detector de estado 30 ilustrado en la figura 3.

En las diferentes figuras, las mismas referencias numéricas designan los mismos elementos.

Un ejemplo de realización del blanco fijado sobre el árbol giratorio, cuya posición angular se trata de determinar, tal como se representa en la figura 1, necesita un disco, en cuya periferia se hallan insertados N dientes, espaciados con regularidad y de cualquier forma, pero todos idénticos entre sí, realizados con un material compatible con la elección del captador, a fin de crear discontinuidades de forma o de materia, según la forma de fijación de los dientes sobre el disco o en el interior de éste, cuyo material de realización puede dejarse al libre arbitrio del técnico.

20

25

Los dientes que pasan delante del captador, inducen en el mismo una señal eléctrica tratada por una

electrónica adjunta, que emite una señal 1, tal como se muestra en la línea 1 en las figuras 4, 5 y 6, imagen eléctrica del blanco, y cuyo estado lógico es alto cuando el captador está frente a un diente.

5

Para obtener una señal de referencia en una posición privilegiada del árbol giratorio, se han suprimido dos dientes sucesivos al blanco en 44, lo que provoca una referencia. El posicionamiento angular de la discontinuidad 44 no debe ser cualquiera, para la buena marcha

10

del sistema, sino que debe ser resultado de un estudio de las velocidades angulares instantáneas del árbol giratorio. Es tomado, de preferencia, en una zona 45, que aparece en la figura 2, en cuyo interior la derivada de la velocidad angular es constante y, eventualmente, donde la velocidad es más elevada, es decir, en una zona en que la relación

15

$$\frac{\frac{d\omega}{dt}}{\omega^2}$$
 es la menor sobre un número de dientes más elevado, relación en la que ω es la velocidad angular de rotación del blanco y del cigüeñal asociados.

20

En efecto, como podemos observar en la figura 2, la velocidad angular instantánea del cigüeñal de un motor térmico de combustión interna, cuya posición angular nos proponemos localizar, no es monótona en fase de arranque, sino que presenta, sucesivamente, una fase de aceleración 46, que corresponde a la compresión de los gases en otro cilindro con vistas a la combustión siguiente, desencadenada por una chispa eléctrica y una inyección de carburante en el momento oportuno. Cuando la fase de arranque ha terminado, la velocidad angular del cigüeñal pasa a ser más elevada, y las fases 46 y 47 desaparecen bajo el efec-

30

04010

to de las fuerzas de inercia de las masas en movimiento.

La función del dispositivo presente, objeto de la invención, descrito e ilustrado principalmente en la figura 3 y en las figuras 4, 5 y 6 para el cronograma de las señales, está destinada a crear una señal de interpolación, cuya función consiste en multiplicar electrónicamente el número de los dientes del blanco, a fin de obtener una resolución más precisa de la posición angular del árbol giratorio, utilizar esta señal de interpolación para detectar la referencia creada por la ausencia de dientes 44, generar señales de referencia, por ejemplo los pasos de los cilindros por sus puntos muertos altos respectivos, y recrear los dientes ausentes del blanco, como en 44.

Para la multiplicación del número de dientes, se utiliza un procedimiento basado en la división de un espacio de tiempo T en n partes iguales, por medio de un contador cargado al ritmo de un reloj a la frecuencia F , y por medio de un descontador cerrado sobre sí mismo, que se carga al valor FxT , y se descarga al ritmo de un reloj de frecuencia nF . En el curso del funcionamiento normal, se tienen n impulsos de carga del descontador durante el período T ; en el curso de la supresión de k dientes 44, este período pasa a ser $(k + 1)T$ y se tienen $(k + 1)n$ impulsos de carga, que basta con contar para generar una señal, cada vez que el número es superior a un número m .

Este número m está comprendido entre n y $(k + 1)n$, y escogido de tal modo que la detección no sea perturbada en las fases de aceleración y de desaceleración.

La experiencia demuestra que un valor comprendido entre $\frac{(k + 2)n}{2}$ y $n\sqrt{k + 1}$ proporciona buenos resultados.

Según la figura 3, que representa una forma de realización no limitativa de la electrónica asociada al captador de posición, una señal 1 procedente de la electrónica del captador de posición, se aplica a una lógica de mando 2, que emite en cada transición ascendente de la señal 1, tres tipos de señales que sirven para pilotar el dispositivo: una señal 3, que sirve para inhibir la señal 4 de un reloj, que trabaja a la frecuencia F , y que carga un contador-depósito 5, a través de una puerta lógica Y 6, durante la transferencia del contenido del contador-depósito 5 a una memoria viva 7, y la puesta a cero del contador 5; una señal de transferencia 8, tratada en una lógica de carga 9, cuyo funcionamiento se describirá a continuación, y una señal 10 de puesta a cero del contador-depósito 5 antes del desencadenamiento de la medida del período siguiente.

En la figura 4, se ha representado sucesivamente:

- en la primera línea, en 4 a, la señal originada por el captador de posición,
- en la segunda línea, en 4 b, la señal 3 que sirve para inhibir la señal del reloj 4, por mediación de la puerta lógica 6 de función Y ,
- en la tercera línea, en 4 c, la señal 10 de puesta a cero del contador-depósito 5,
- en la cuarta línea, en 4 d, la señal 8 de transferencia.

Volviendo a la figura 3, las señales 10 y 8 son realizadas en el interior de la lógica de mando 2, a partir de la señal 4 a, originada por el captador de posi-

ción, por medio de dos monoestables de constante de tiempo muy breve, uno de los cuales es desencadenado por la señal 1 y el otro por la señal 10; estando la señal 3 a un nivel lógico bajo, cuando uno de los monoestables está en funcionamiento, este monoestable puede realizarse por medio de 5 puertas lógicas simples. Después de la operación de puesta a cero del contador 5, los impulsos de reloj 4 son contabilizados en el contador 5, cuya capacidad se da en función de la frecuencia F , de la dinámica en frecuencia de la señal 1, y de la precisión deseada para la medida de interpolación mientras la señal 3 se encuentra a un nivel lógico alto. Una descodificación de la capacidad máxima alcanzada por el contador 5, actúa sobre la puerta lógica 6, por mediación del bucle de acoplamiento 11, para hacerla pasar 10 a un estado lógico bajo y bloquear la carga del contador 5.

Una memoria viva 7, de capacidad idéntica a la del contador-depósito 5, memoriza el estado final de este último, en el curso de la aparición de una señal 12, 20 procedente de la lógica de carga 9. Un descontador precargable 13 está unido por sus entradas a las salidas de su memoria viva 7, se vacía a la cadencia de la señal 14, suministrada por un reloj que trabaja a una frecuencia nF , y es continuamente recargado por una señal 15, procedente de un detector de estado 16 del descontador 13, al valor memorizado en la memoria viva 7, cuando el contenido del 25 descontador 13 es igual al valor cero. La frecuencia de estos impulsos 15 es n veces superior a la frecuencia de la señal de entrada 1 y realiza la interpolación de la señal 1.

Remitiéndose a la figura 5, se ha representa-

do en las tres primeras líneas respectivamente la forma de la señal 1, originada por el captador de posición, la forma de la señal en la salida del contador-depósito 5, y la forma de la señal en las salidas del descontador-precargable 13. En la línea 1, las ondas cuadradas son de anchura diferente para simular el funcionamiento del sistema con dientes de anchura diferente.

Los impulsos 15 se contabilizan en un contador-descodificador 17, puesto a cero con regularidad por la señal 10.

La salida 18 de la descodificación del estado m, tal como se define anteriormente, sirve para activar una báscula 19 del tipo RS, que memoriza esta descodificación hasta una nueva señal 10, utilizada para la puesta a cero de la báscula 19 y del contador 17.

La salida 20 de la báscula 19 se encuentra en estado lógico alto cuando la báscula es activada, y permite el paso de un impulso 8 a través de una puerta lógica Y 21. El impulso 22, procedente de la puerta 21, aparece solamente cuando se ha detectado un período superior al anterior. Debe comprenderse que, de acuerdo con la presente invención, es interesante el período que separa dos frentes ascendentes sucesivos, representados por las flechas que aparecen en la línea 1 de la figura 5. De ello resulta que los dientes del blanco no necesitan ser de anchura rigurosamente constante, lo que es una ventaja del presente sistema. Un período superior al anterior corresponde al paso de la parte 44 por la periferia del disco de la figura 1, en la que varios dientes sucesivos han sido suprimidos, frente al captador de posición. Se observará, por otra

parte, que pueden originarse impulsos parásitos 22 en el caso de fuertes desaceleraciones, principalmente antes de los puntos muertos altos del ciclo de un motor de combustión interna en su fase de arranque, y que el sistema de enclavamiento 23 es el medio previsto para eliminarlos. El impulso 22 es dirigido, por una parte, hacia la lógica de carga 9 y hacia una lógica de enclavamiento 23, cuya finalidad consiste en filtrar las señales 22, que pudieran aparecer en la fase 47 después de la fase 45, y dejar pasar solamente las relativas a la detección de una ausencia de diente.

Haciendo nuevamente referencia a la figura 5, se ha representado, en la cuarta línea, la señal que aparece en el contador 18 a la salida del contador-descodificador 17, en la quinta línea, la señal 20 que sale de la báscula RS 19, en la sexta línea, la señal 28 que aparece en una salida de la lógica de enclavamiento 23, que lleva la misma referencia, en la séptima línea, la señal 22 que aparece en la salida de la puerta lógica 21 de función Y, en la octava línea, la forma de la señal 41 que aparece en una segunda salida del contador-descodificador 17, y que reconstituye los dientes ausentes en 44, en la periferia del blanco de la figura 1, y en la novena línea, la señal recogida en la salida de una puerta lógica 43 de función O, y que corresponde, en forma de impulsos, a la señal 1 emitida por el captador de posición en la entrada del circuito electrónico según la invención con la reconstitución además de los dos dientes ausentes en 44.

Volviendo a la figura 3, la señal 22 relativa a la detección de una ausencia de diente 44, proporciona

una señal 24, en la salida de la lógica de enclavamiento 23, que sirve para la puesta a cero de un contador 29, incrementado por una señal 25, que no es otra que la señal 3 creada en la lógica de mando 2, y tratada por la lógica de enclavamiento 23. Un detector de estado 30 del descontador 29, conectado a las salidas de éste, origina, por una parte, una señal 26, que informa a la lógica de enclavamiento 23, que el contador 29 se ha incrementado en tantas veces como el número de dientes que separan a dos ausencias sucesivas de dientes 44, por otra parte, una señal 38, que es originada después de un recuento de un número de dientes igual al que separa a una ausencia de diente de uno de los puntos característicos del ciclo motor que se desea localizar. Esta señal 38 sólo puede ser utilizada si el sistema se encuentra enclavado, es decir, si la señal 27, procedente de la lógica de enclavamiento 23, se encuentra en un estado lógico alto, y atraviesa una puerta lógica Y 39, para proporcionar una señal 40 (figura 6) de anchura calibrada por la señal 8, procedente de la lógica de mando 2.

La lógica de enclavamiento 23 crea una señal 28 (figura 6), que se encuentra en estado lógico alto en el curso del tiempo de ausencia de dientes, y que permite a una señal 41, procedente de la descodificación de los estados $n, 2n, \dots, (k - 1)n$, del contador-descodificador 17, y donde k es el número de dientes ausentes, atravesar una puerta lógica Y 42, y originar señales de dientes que no se hubieran obtenido, si no se hubieran suprimido dientes en el blanco. Estas señales, procedentes de 42, son sumadas en una puerta lógica O 43, con la señal 8, que aparece en cada diente verdadero del blanco, y suministran en la

salida de la puerta 43, una señal de la forma ilustrada en la última línea de la figura 5.

5 La lógica de carga 9, de la que un ejemplo de realización se proporciona en la figura 7, impide la memorización, en la memoria viva 7, del resultado presente en el contador-depósito 5, en el curso de la descodificación, de un período superior al anteriormente dado por la señal 22, pero obliga a la memorización, en la memoria viva 7, del resultado presente en el contador-depósito 5, en el

10 curso de la aparición de dos señales 22 consecutivas, fenómeno que puede surgir en la fase de puesta en tensión o en la fase 47 que sigue a la fase 45 (figura 2).

15 La lógica de carga 9 comprende dos básculas 55 y 56 de tipo D, estando la salida no inversora de la primera unida a la entrada de la segunda, un inversor 57, dos puertas lógicas 58 y 60 de tipo Y, y una puerta lógica 59 de tipo NO-Y. La señal 10 de puesta a cero, procedente de la lógica de mando 2, es transmitida al inversor 57, que la comunica a la entrada de reloj de la báscula 56,

20 por una parte, por otra parte, a las entradas de puesta a cero de las básculas 55 y 56, por mediación de la puerta lógica 58 de función Y, cuya segunda entrada está unida a la salida no inversora de la báscula 56. La salida inversora de la báscula 56 está unida a una entrada de la puerta

25 lógica 59 de función NO-Y, que está conectada, por su segunda entrada, a la salida no inversora de la báscula 19 de tipo RS, para recibir la señal 20. La salida de la puerta lógica 59 de función NO-Y, está unida a una entrada de la puerta lógica 60 de función Y, cuya segunda entrada recibe la señal 8 de transferencia, procedente de la lógica de

control 2. La salida de la puerta lógica 60 de función Y, está conectada, por el conductor 12, a la memoria viva 7 de la figura 3, para desencadenar la transferencia de la información almacenada en la memoria viva 7, con destino
5 al descontador 13. La entrada D de la báscula 55 está unida al más de batería, y la entrada de reloj de la citada báscula 55 está conectada a la salida de la puerta lógica 21 de función Y, para recibir la señal 22.

Las dos básculas 55 y 56 sirven para impedir
10 la memorización, en la memoria viva 7, del contenido del contador-depósito 5, después de la detección de un período superior al anterior, pero favorecen la memorización en el curso de dos detecciones 22 consecutivas.

En su estado inicial, las dos básculas 55 y
15 56 están a cero.

Estando la salida \bar{Q} de la segunda, 56, a uno, la salida Q20 de la báscula RS19 bloquea los impulsos de carga 8, en el curso de la primera detección, en un período superior al anterior. En el frente ascendente de 22, la
20 primera báscula 55 pasa a uno y provoca el paso a uno de la segunda báscula 56, en el frente descendente de la señal R.A.Z. 10, que libera la puesta a cero de las dos básculas 55 y 56 para la próxima señal 10.

Si una segunda detección de período superior
25 llega antes de la señal de R.A.Z. 10, la salida Q20 de la báscula RS 19 pasa a uno, pero estando la segunda báscula 56 activada, su salida \bar{Q} está a cero. El impulso 8 suministra un impulso de carga 12.

En efecto, en régimen estabilizado, se necesi
30 ta una buena precisión sobre la señal de interpolación, y
04010

la memorización de un período que presenta una ausencia de dientes, falsearía la calidad de esta interpolación; por el contrario, en las fases de arranque, el número memorizado en la memoria viva 7, al ser cualquiera, se podría contar con impulsos 22 en cada diente; para evitarlo, se fuerza la carga en la memoria viva 7 de un período medido mediante el contador 5.

La lógica de enclavamiento 23, cuya función consiste en filtrar las señales 22, que aparecen en la fase 47, que sigue a la fase 45, y en no dejar pasar más que las relativas a la detección de una ausencia de dientes, se muestra en la figura 8, que proporciona un ejemplo de realización. El sistema se enclava automáticamente cuando el contador 29 se ha incrementado en un valor igual al número de dientes que separan dos ausencias de dientes, y no permite puestas a cero del contador 29 por la señal 24, si el contador 29 no se ha incrementado al valor de enclavamiento. Permite informar, por dos de sus salidas 27 y 28, a la lógica exterior al sistema de enclavamiento 23, del estado o no de enclavamiento y de la posición del captador ante una ausencia de dientes 44.

En su estado inicial, dos básculas 31 y 32 de tipo D, se encuentran en reposo, y sus salidas Q se encuentran en un estado lógico bajo. La señal 22, procedente de la puerta lógica 21, sólo puede pasar por una puerta lógica Y 33, y por una puerta lógica O 34, para originar una señal 24 de puesta a cero del contador 29. La señal procedente de la puerta lógica 33 es también dirigida hacia una puerta lógica NO Y 35, cuya salida está unida a la entrada de reloj de la báscula D 31, cuya salida Q pasa al estado

lógico alto y permite así a la señal 3, que llega de la
lógica de mando 2, atravesar una puerta lógica Y 36, a fin
de originar una señal 25, utilizada como señal de reloj por
el contador 29. La señal 26, que aparece cada vez que el
5 contador 29 se ha incrementado un número de veces igual al
número de dientes que separan a dos ausencias 44 de dien-
tes, actúa sobre la puesta a cero (clear) de la báscula 31,
cuya salida \bar{Q} , unida a la báscula D32, pasa al estado
lógico alto, y hace bascular la salida Q de la báscula D32
10 a un estado lógico alto, enclavando así el sistema. Mien-
tras el sistema no está enclavado, cada señal 22 proceden-
te de la puerta lógica 21, pone a cero al contador 29;
cuando el sistema está enclavado, la salida Q de la báscu-
la 32 se encuentra en un estado lógico bajo y bloquea la
15 puerta lógica 33; los impulsos 22 pasan ahora por la puerta
lógica Y 37, solamente si la salida \bar{Q} de 31 se encuentra en
estado lógico alto; no puede haber puesta a cero del conta-
dor 29 por una señal 22, mientras no se haya producido la
señal 26. La señal 27, procedente de la salida Q de la bás-
20 cula 32, es utilizada, por otra parte, para proporcionar
la información del estado de enclavamiento del sistema.

Haciendo referencia a la figura 6, se ha re-
presentado en la primera línea, la señal emitida en la en-
trada del sistema por el captador de posición, en la hipóte-
25 sis de aceleraciones y de desaceleraciones sucesivas, tales
como las representadas en la figura 2. Se observa, espe-
cialmente, la posición 44 de los dientes que faltan; en la
segunda línea, se ha representado la señal 22, que aparece
en la salida de la puerta lógica 21 de función Y; en la ter-
30 cera línea, se ha representado la señal 26, que sale del

5 detector de estado 30, mientras que en la cuarta línea, se ha representado la señal 28, que aparece en la salida de la puerta lógica 61 de función Y, de la lógica de enclavamiento 23 de la figura 8; en la quinta y en la séptima líneas de la figura 6, se han representado las señales que aparecen, respectivamente, en las dos salidas 38 y 49 del detector de estado 30 de la figura 3. La sexta línea de la figura 6, muestra la señal que se recoge en un conductor 10 51, a la salida de una puerta lógica 50 de función Y, en la que una primera entrada está conectada a la salida 38 del detector de estado 30 de la figura 3, y cuya segunda entrada está conectada a la salida de una puerta lógica 39 de función Y, que recibe, por sus entradas, respectivamente 15 la señal 8, procedente de la lógica de mando 2, y la señal 27, que proporciona el estado de enclavamiento de la lógica de enclavamiento 23. Esta señal 51 proporciona la posición en el ciclo del punto muerto alto, que corresponde a los cilindros 1 y 4. De modo análogo, la línea ocho de la figura 6 muestra la señal que se recoge en un conductor 20 40 a la salida de una puerta lógica 52 de función Y, en la que una primera entrada está conectada a la salida 49 del detector de estado 30 de la figura 3, y cuya segunda entrada está conectada a la salida de la puerta lógica 39 de función Y. Esta señal 40 proporciona la posición en el ciclo del punto muerto alto que corresponde a los cilindros 25 3 y 2. La señal 28, que aparece en la salida de la puerta lógica 61 de función Y de la figura 8, y que está representada en la línea cuatro de la figura 6, informa sobre la ausencia de dientes 44.

30 La figura 9 ilustra, finalmente, una forma de

realización del detector de estado 30 del descontador 29 a las salidas Q1, Q2, Q4, Q8, Q16 y Q32 del cual, está conectado por sus entradas. El detector de estado 30 comprende, esencialmente, tres puertas lógicas 62, 63, 64 de función Y, que reagrupan, cada una, las seis entradas del detector de estado, ya directamente, ya por mediación de inversores, y cuyas salidas son los conductores 49, 38 y 26 anteriormente citados.

5

10

15

20

25

30

04010

= 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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

5

10

15

20

25

30

1ª.- Aparato para la descodificación de la posición angular de una pieza animada por un movimiento de rotación, solidaria de un disco provisto en su periferia de una sucesión de dientes y de huecos, y en el que se ha suprimido, al menos, un diente para constituir una referencia absoluta, que comprende un captador de posición dispuesto frente a la periferia del disco, para detectar el desfile de los dientes y de los huecos, caracterizado por que comprende: medios para realizar una interpolación electrónica de la señal de entrada procedente del captador de posición, medios de recuento del número de impulsos de interpolación desde el paso del comienzo del último diente, medios de enclavamiento con vistas a la eliminación de las señales parásitas, y medios de restitución de las posiciones particulares en el interior del ciclo de rotación.

2ª.- Aparato según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los medios para realizar una interpolación electrónica de la señal de entrada comprenden: un contador-depósito, que acumula los impulsos suministrados por un reloj, que trabaja a una frecuencia F , una memoria viva conectada por sus entradas a las salidas del citado contador-depósito, y por sus salidas a las entradas de un desccontador, conectado por sus salidas a las entradas de un detector de estado, unido por una de sus salidas a una

AG

entrada de carga del citado descontador.

5 3ª.- Aparato según la reivindicación 2ª, caracterizado porque el citado descontador trabaja a una frecuencia nF , con n entero y positivo, y se carga al valor en memoria en la memoria viva, cada vez que su contenido alcanza un valor programado.

10 4ª.- Aparato según la reivindicación 2ª, caracterizado porque los medios de recuento del número de impulsos de interpolación, desde el paso del comienzo del último diente, comprenden un contador-descodificador, conectado por una entrada a la salida del detector de estado, y por una salida a una báscula de tipo RS, que memoriza una descodificación del citado contador-descodificador, hasta su próxima puesta a cero.

15 5ª.- Aparato según las reivindicaciones 2ª y 4ª, caracterizado porque los medios para realizar una interpolación electrónica de la señal de entrada, comprenden, además, una lógica de mando que origina, a partir de la señal de entrada procedente del captador de posición: una señal de inhibición del reloj, una señal de carga de la memoria viva por mediación de una lógica de carga, y una señal de puesta a cero, común al contador-depósito, al contador-descodificador, y a la báscula de tipo RS.

20

25 6ª.- Aparato según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los medios de restitución de las posiciones especiales en el interior del ciclo de rotación, comprenden un contador de discontinuidades, conectado por sus entradas a dos salidas del citado medio de enclavamiento, que le suministra, respectivamente, una señal de puesta a cero y una señal de incremento, y por sus salidas, a

30

las entradas de un descodificador de estado, que está conectado, por una de sus salidas, a una entrada del medio de enclavamiento, y por otras dos de sus salidas, a puertas, con la finalidad de restituir las posiciones especiales del ciclo de rotación.

5

7ª.- Aparato según las reivindicaciones 1ª y 6ª, caracterizado porque el medio de enclavamiento comprende: medios que favorecen la puesta a cero del contador de discontinuidades, cuando el recuento de los dientes mecánicos, que precede a la puesta a cero del citado contador, no ha proporcionado un número igual al que separa habitualmente a dos discontinuidades sucesivas, medios para entrar en acción solamente cuando el recuento de los dientes mecánicos, que separan a dos puestas a cero del citado contador de discontinuidades, ha sido igual, al menos una vez, al que separa habitualmente a dos discontinuidades sucesivas, y cuando el dispositivo de enclavamiento se encuentra en acción, medios para restituir impulsos que corresponden a los dientes ausentes, con la finalidad de pilotar otros dispositivos asociados, y medios que bloquean la puesta a cero del contador de discontinuidades en tanto que el recuento de los dientes no es, al menos igual al que separa habitualmente a dos discontinuidades sucesivas.

10

15

20

25

8ª.- Aparato según la reivindicación 7ª, caracterizado por una puerta lógica de función Y, conectada por sus entradas, por una parte, a la salida de la lógica de mando que proporciona la señal de carga, por otra parte, a la salida no inversora de la báscula de tipo RS; por su salida, por una parte, a una entrada de la lógica de carga, por otra parte, a una entrada del medio de enclavamiento

30

04010

Pey

to.

9ª.- Aparato para la descodificación de la posición angular de una pieza animada por un movimiento de rotación.

5

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.

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

10

Madrid, 11.ENE 1980
P.A.

Alberto de Elzaburu
Por Poder

15

20

25

30

04010

Pa

PMN./

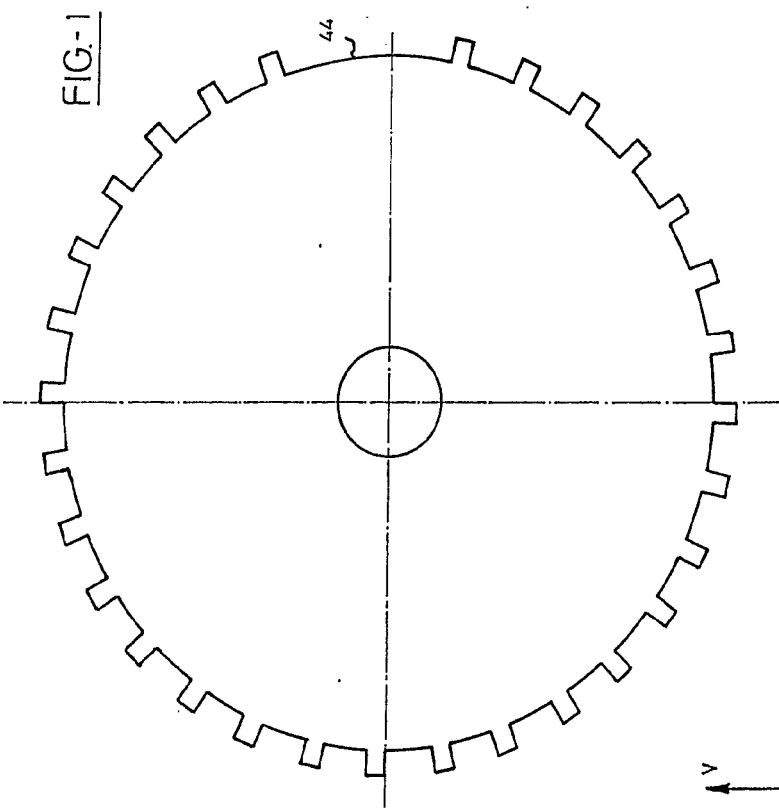


FIG-1

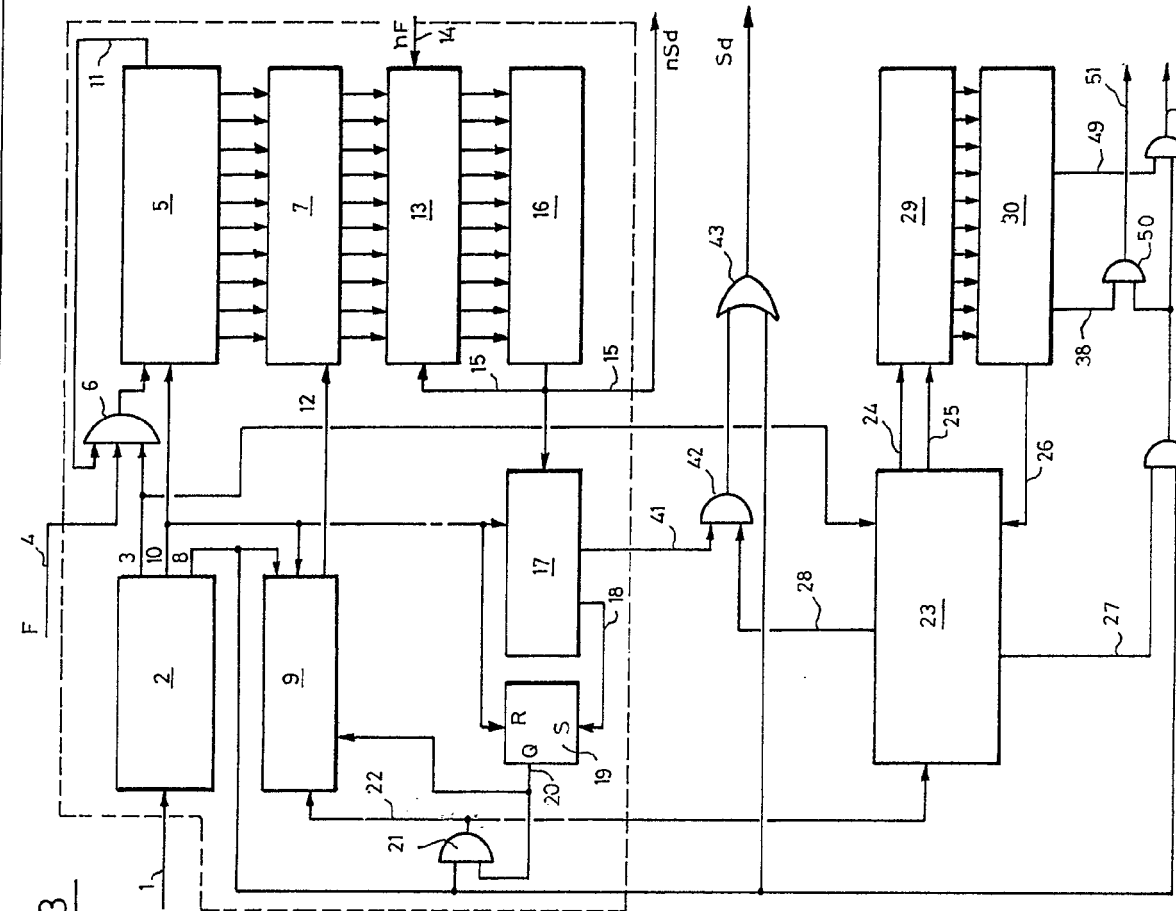


FIG-3

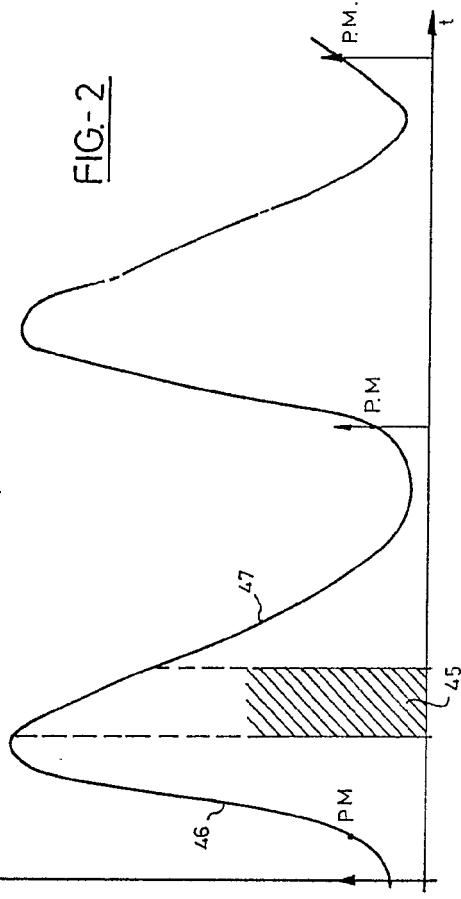
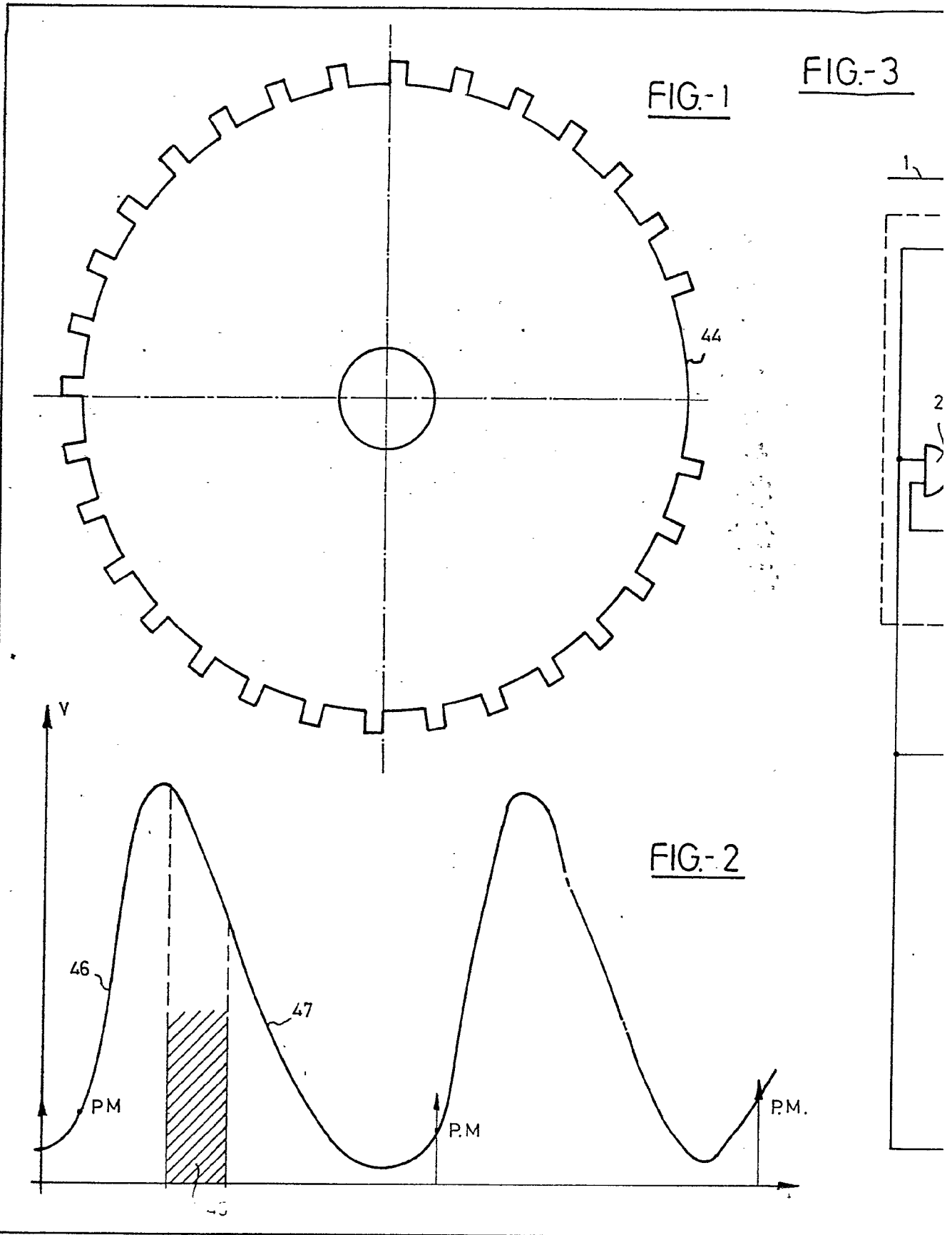
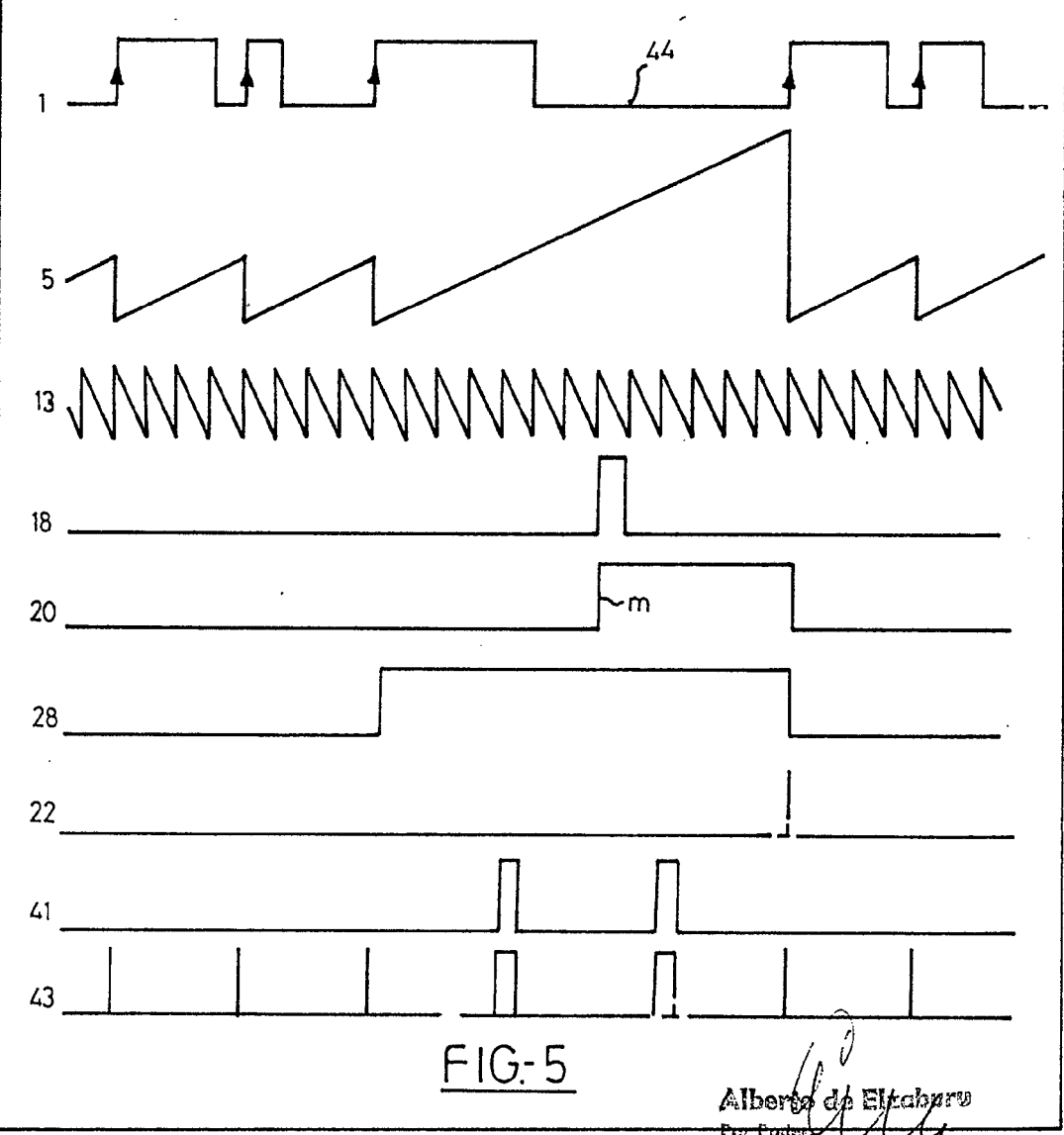
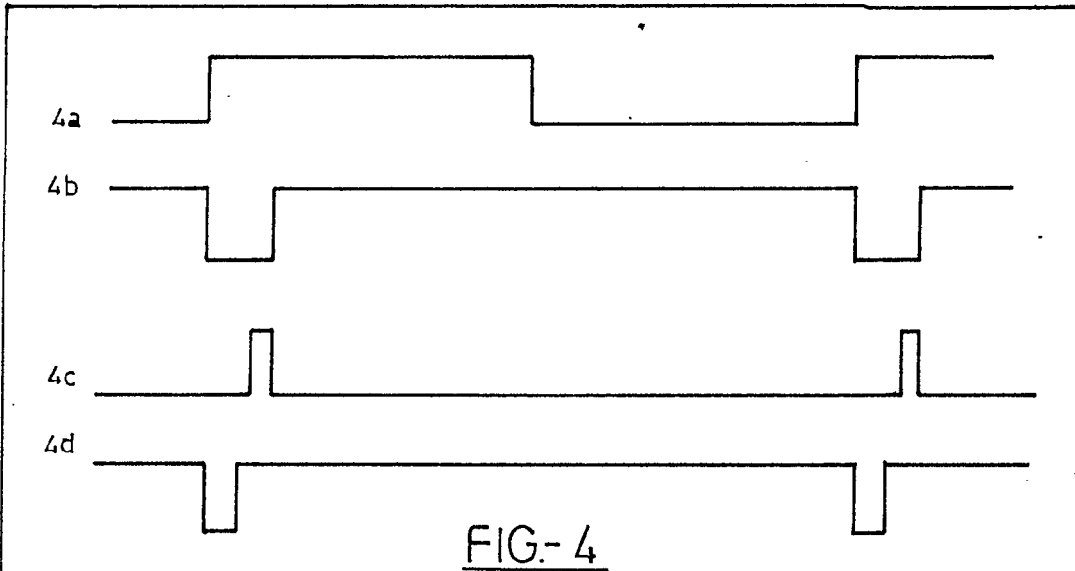


FIG-2

Alberto del Elzaburu
Proc. Product





Alberto de Elchuru
Per Podes

FIG-6

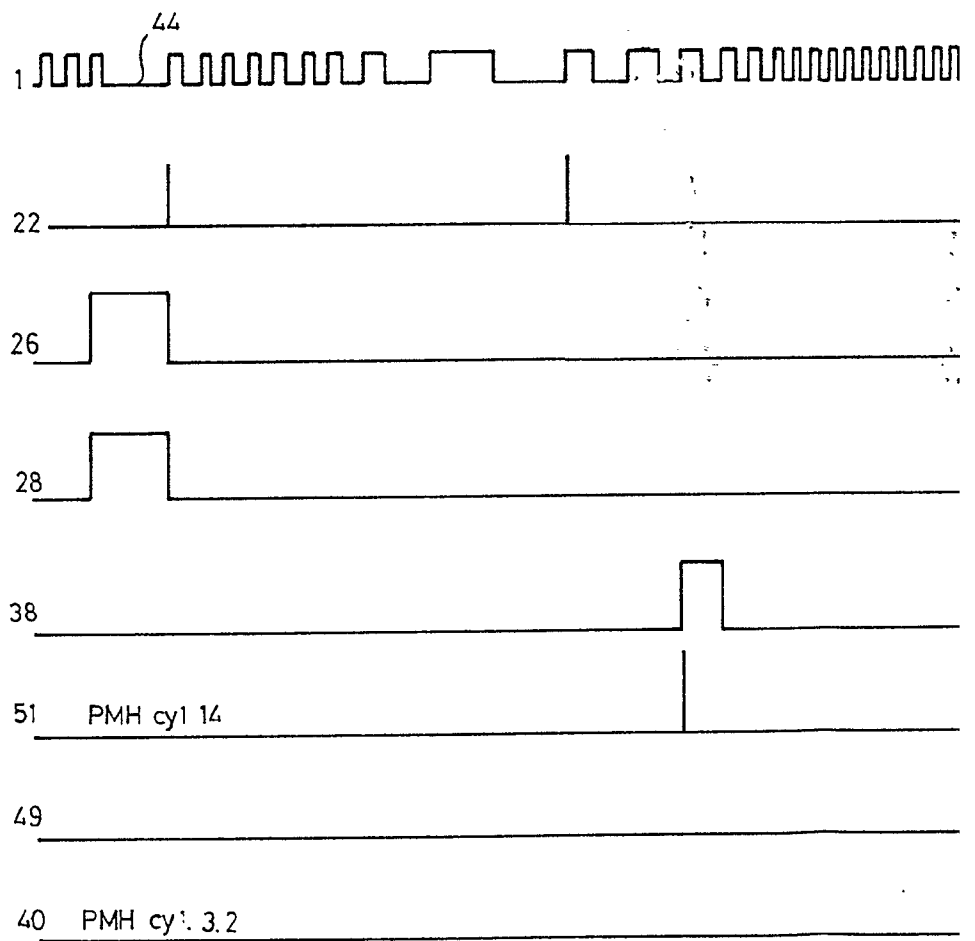
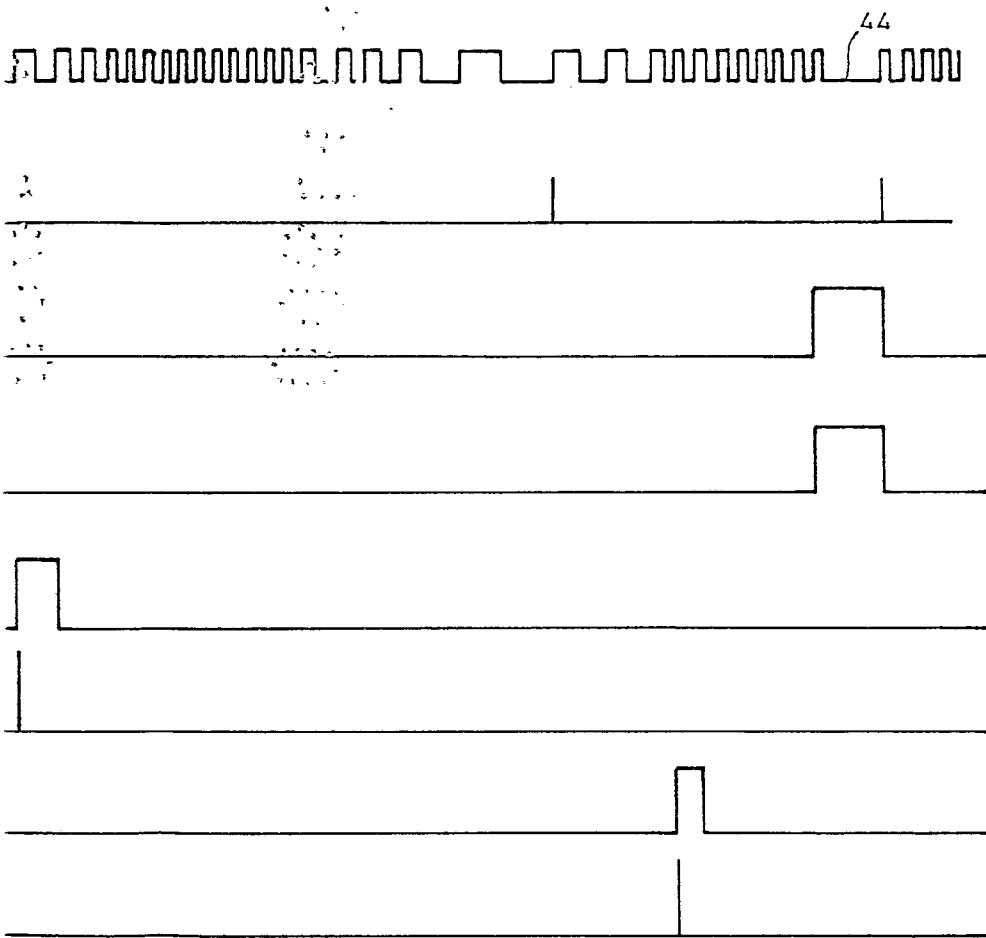


FIG-6



Handwritten signature or initials

FIG-7

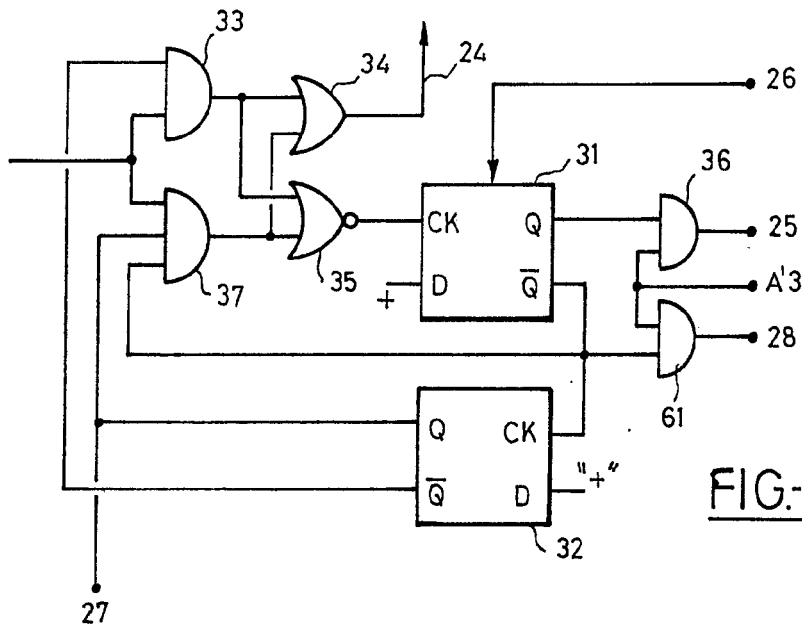
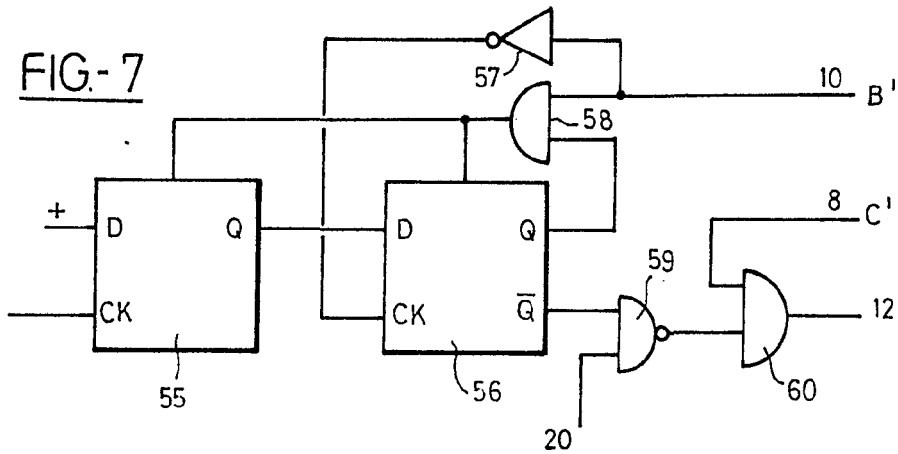


FIG-8

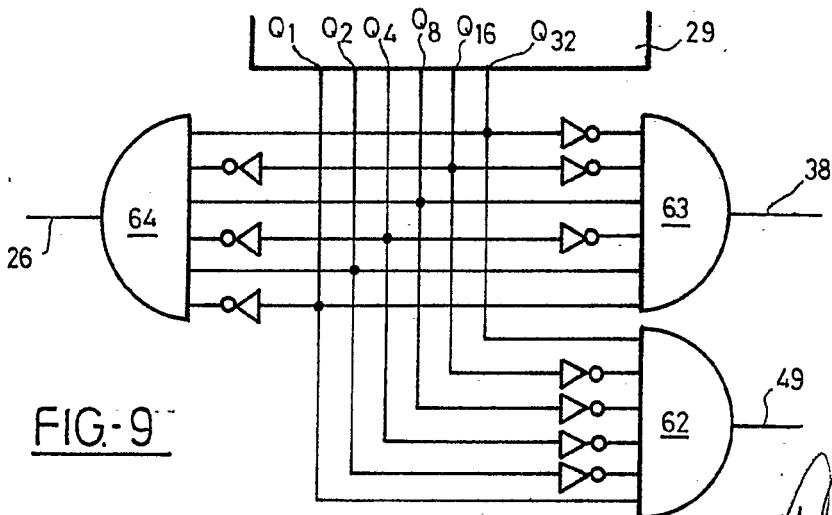


FIG-9

Alberto de Elabore
For Feder.