

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 804 306**

51 Int. Cl.:

H04L 5/14 (2006.01)

H04L 7/04 (2006.01)

G05B 19/414 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.03.2015 E 15160972 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 2960737**

54 Título: **Dispositivo y método para generar una señal de disparo en un equipo de medición de posición y equipo de medición de posición para ello**

30 Prioridad:

26.06.2014 DE 102014212288

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

05.02.2021

73 Titular/es:

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GMBH (100.0%)
Dr. Johannes-Heidenhain-Strasse 5
83301 Traunreut, DE**

72 Inventor/es:

**BEAURY, BERNHARD;
KOBLER, ALEXANDER;
KREUZER, STEPHAN;
MOOSHAMMER, MARKUS y
WALTER, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 804 306 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

Dispositivo y método para generar una señal de disparo en un equipo de medición de posición y equipo de medición de posición para ello

5 CAMPO DE LA TÉCNICA
 La invención se refiere a un método para generar una señal de disparo en un equipo de medición de posición según la reivindicación 1, así como a un dispositivo para generar una señal de disparo en un equipo de medición de posición de este tipo según la reivindicación 6.

10 ESTADO DE LA TÉCNICA
 Los equipos de medición de posición se utilizan en la técnica de la automatización para determinar, durante un accionamiento regulado, valores reales de posición que necesita un sistema electrónico de seguimiento, por ejemplo un control numérico, para calcular valores teóricos para los lazos de regulación con los que se controla el accionamiento (p. ej. el avance de una herramienta o de una pieza de trabajo). Los equipos de medición de posición pueden ser codificadores rotatorios o medidores angulares, por lo que estos están acoplados, para ello, por ejemplo, directa o indirectamente al árbol de un motor. Los medidores longitudinales miden, por ejemplo, movimientos lineales entre una bancada de máquina y una pieza de máquina que puede posicionarse en relación con la bancada de máquina, por ejemplo un carro de herramienta desplazable.

15
 20 Hoy en día se utiliza, preferiblemente, equipos de medición de posición absolutos. Estos generan valores de medición absolutos, que son transmitidos a través de interfaces de datos digitales, generalmente en serie, desde el equipo de medición de posición hasta el sistema electrónico de seguimiento. Los valores de medición generalmente son valores posicionales (valores angulares o posiciones lineales), aunque también se conocen equipos de medición de posición que proporcionan valores de velocidad o aceleración, es decir valores de medición que indican la variación temporal de posiciones.

25
 30 Con frecuencia, existe la necesidad de poder desencadenar desde el sistema electrónico de seguimiento, a través de la interfaz de datos en serie, eventos en el aparato de medición posicional. Esto es así, en particular, para la solicitud de valores de medición.

35 Así, el documento EP 0 660 209 A1 describe un equipo de medición de posición con una interfaz en serie sincrónica, es decir, una interfaz en la que el proceso temporal de la transmisión de datos se controla en una línea de datos (bidireccional) a través de una señal de reloj, que se dirige, a través de una línea de reloj independiente, al equipo de medición de posición. La detección de los valores de muestreo, que se procesan a continuación para dar lugar a un valor posicional, es desencadenada en este equipo de medición de posición por el primer flanco de la señal de reloj, que señala simultáneamente el comienzo de una transmisión de datos. El primer flanco de la señal de reloj sirve, por lo tanto, como señal de disparo para la detección de los valores de muestreo y desencadena, por tanto, la generación de un valor de medición.

40
 45 Esta solución no puede aplicarse para interfaces en serie, que no disponen de línea de reloj. Además, en los equipos de medición de posición con sistemas electrónicos de procesamiento de señales muy rápidos puede suceder que el valor de medición (valor posicional) esté presente un cierto tiempo antes de que pueda ser transmitido, tras la regulación del protocolo de interfaz, al sistema electrónico de seguimiento. Desde el punto de vista de la tecnología de regulación se produce así un tiempo muerto adicional (el valor de medición se vuelve, por tanto, "obsoleto"). Esto significa que, cuando el valor de medición aparece en el sistema electrónico de seguimiento, el del accionamiento ya se ha movido adicionalmente un cierto trayecto, o un cierto ángulo. Este problema puede minimizarse mediante algoritmos matemáticos (extrapolación), que funcionan tanto mejor cuanto mayor sea la precisión con la que se conoce el instante de la detección de los valores de muestreo en el equipo de medición de posición y cuanto más corto sea el intervalo de tiempo entre el instante de la detección de los valores de muestreo y la aparición del valor de medición en el sistema electrónico de seguimiento.

50 SUMARIO DE LA INVENCION
 55 La presente invención se basa en el objetivo de crear un método mejorado para generar una señal de disparo precisa en un equipo de medición de posición.

Este objetivo se consigue mediante un método para generar una señal de disparo asíncrona según la reivindicación 1.

60 En este caso, se propone un método para generar una señal de disparo asíncrona en un equipo de medición de posición, que presenta una unidad de detección de posición, una unidad de procesamiento y una unidad de interfaz, en donde el equipo de medición de posición puede conectarse, a través de la unidad de interfaz y de un canal de transmisión de datos bidireccional, con vistas a la comunicación, con un sistema electrónico de seguimiento, el cual presenta las siguientes etapas:

- 65
- generar un flujo de datos sincrónico a partir de un flujo de datos asíncrono, que llega procedente del

sistema electrónico de seguimiento al equipo de medición de posición, mediante el muestreo del flujo de datos asíncrono en la rejilla temporal de una señal de ciclo de trabajo,

- generar una señal de compuerta al constatar una condición de liberación para la emisión de la señal de disparo mediante la evaluación del flujo de datos sincrónico y
- generar la señal de disparo en presencia de la señal de compuerta y en caso de aparición de un flanco de señal del flujo de datos asíncrono.

La invención se basa, además, en el objetivo de crear un dispositivo mejorado para generar una señal de disparo precisa en un equipo de medición de posición.

Este objetivo se consigue mediante un dispositivo para generar una señal de disparo asíncrona según la reivindicación 6.

Se propone ahora un dispositivo para generar una señal de disparo asíncrona en un equipo de medición de posición, que presenta una unidad de detección de posición, una unidad de procesamiento y una unidad de interfaz y que puede conectarse a través de la unidad de interfaz y de un canal de transmisión de datos bidireccional, con vistas a la comunicación, con un sistema electrónico de seguimiento. El dispositivo comprende una unidad de disparo, a la que se alimentan un flujo de datos asíncrono desde el sistema electrónico de seguimiento y un flujo de datos sincrónico, que puede generarse en una unidad de sincronización mediante el muestreo del flujo de datos asíncrono en la rejilla temporal de una señal de ciclo de trabajo. La unidad de disparo presenta una unidad de evaluación, en la que, mediante la evaluación del flujo de datos sincrónico, puede constatarse una condición de liberación para la emisión de la señal de disparo y puede generarse una señal de compuerta, así como una unidad de emisión de señal de disparo a la que se alimenta la señal de compuerta y en la que, en presencia de la señal de compuerta y en caso de aparición de un flanco de señal del flujo de datos asíncrono, puede generarse la señal de disparo.

Configuraciones ventajosas de la invención se indican en cada caso en las reivindicaciones dependientes.

Otras ventajas y particularidades de la presente invención se desprenden de la siguiente descripción con ayuda de las figuras.

DESCRIPCIÓN BREVE DE LOS DIBUJOS

Muestra

La figura 1, un diagrama de bloques de un equipo de medición de posición según la invención, la figura 2, un diagrama de señales simplificado para ilustrar el funcionamiento del equipo de medición de posición según la figura 1, la figura 3, un diagrama de bloques de otra forma de realización de un equipo de medición de posición según la invención y la figura 4, un diagrama de señales simplificado para ilustrar el funcionamiento del equipo de medición de posición según la figura 3.

DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

La figura 1 muestra un diagrama de bloques de un equipo de medición de posición 10 según la invención. Las unidades funcionales centrales del equipo de medición de posición 10 son una unidad de detección de posición 20 y una unidad de procesamiento 30. La unidad de detección de posición 20 está diseñada de manera adecuada para generar valores posicionales digitales. Para ello comprende, por ejemplo, una medida materializada con una graduación, una unidad de muestreo para su muestreo, así como un sistema electrónico de procesamiento de señales para el cálculo del valor posicional digital a partir de las señales de muestreo de la unidad de muestreo, que son generadas mediante el muestreo de la graduación. La medida materializada y la unidad de muestreo están dispuestas, de manera conocida, de manera que pueden moverse la una respecto a la otra y están conectadas mecánicamente con partes de máquina cuya posición relativa ha de medirse. Si el equipo de medición de posición 10 es un codificador rotatorio, con el que va a medirse la posición angular del árbol de un motor eléctrico, la unidad de muestreo (o la carcasa del codificador rotatorio) está colocada entonces, por ejemplo, en una carcasa de motor y un árbol del codificador rotatorio, que está conectado con la medida materializada de manera resistente a la torsión, está conectado, a través de un acoplamiento de árboles, con el árbol de motor que va a medirse.

El principio físico de muestreo en el que se basa la unidad de detección de posición 20 no es relevante para la presente invención. Así, puede tratarse de un principio de muestreo óptico, magnético, capacitivo o inductivo. De manera correspondiente a las etapas de procesamiento necesarias, que se requieren para procesar las señales de muestreo de la unidad de muestreo dando lugar a valores posicionales, el sistema electrónico de procesamiento de señales comprende unidades funcionales que ejecutan etapas de procesamiento tales como amplificación, corrección de señales (corrección de desfase, de amplitud, de fase), interpolación, recuento de periodos de graduación, conversión A/D, etc.

Para la transmisión de señales de control y/o datos entre la unidad de detección de posición 20 y la unidad de procesamiento 30 están previstas líneas de señales 21. Las líneas de señales 21 sirven, en particular, para transmitir los valores posicionales generados en la unidad de detección de posición 20 a la unidad de procesamiento 30.

5 En la unidad de procesamiento 30, los valores posicionales son procesados, dado el caso, adicionalmente para obtener datos de emisión. Para ello pueden requerirse etapas de procesamiento tales como ajuste a escala, modificación del formato de datos, corrección de errores, etc., que se ejecutan en la unidad de procesamiento 30 de manera puramente digital. Sin embargo, los datos de emisión pueden no ser solo valores posicionales, sino también valores de velocidad o aceleración, que se calculan en la unidad de procesamiento 30 a partir de varios valores posicionales generados sucesivamente.

10 Para poder sincronizar ahora los procesos en la unidad de detección de posición 20 y la unidad de procesamiento 30 y poder permitir el proceso en una rejilla temporal exacta, en el equipo de medición de posición 10 está previsto un generador de reloj 70 que genera una señal de ciclo de trabajo CLK, que sirve como base de tiempo. La señal de ciclo de trabajo CLK se alimenta a la unidad de detección de posición 20 y a la unidad de procesamiento 30.

15 En el equipo de medición de posición 10 está dispuesta, además, una unidad de interfaz 40 con la cual es posible una comunicación con un sistema electrónico de seguimiento 100. En particular, a través de la unidad de interfaz 40 tiene lugar la transmisión de los datos de emisión al sistema electrónico de seguimiento 100. Los datos de emisión son transmitidos a la unidad de interfaz 40, por ejemplo, a través de líneas de señales 31 desde la unidad de procesamiento 30 o la unidad de detección de posición 20. La conexión física entre la unidad de interfaz 40 y el sistema electrónico de seguimiento 100 se establece en este caso a través de al menos una línea de interfaz 41 en el equipo de medición de posición 10 y un cable de interfaz 51, entre los cuales suele estar dispuesta una unidad de envío-recepción 50, que convierte las señales que van a enviarse, generalmente presentes en el equipo de medición de posición 10 como señales referidas a masa (*single-ended*), en señales diferenciales, por ejemplo conforme a la norma RS-485 ampliamente generalizada, y, a partir de las señales diferenciales, que llegan desde el sistema electrónico de seguimiento 100 al equipo de medición de posición 10, genera señales referidas a masa. La línea de interfaz 41, el cable de interfaz 51 y, dado el caso, la unidad de envío-recepción 50 forman un canal de transmisión de datos bidireccional.

30 Alternativamente a esto, la transmisión de datos entre la unidad de interfaz 40 y el sistema electrónico de seguimiento 100 también puede tener lugar de manera óptica. En una variante de este tipo, la unidad de envío-recepción 50 estaría realizada, por ejemplo, como unidad convertidora de señales eléctricas a señales ópticas (y a la inversa) y el cable de interfaz 51 sería un conductor de fibra óptica.

A la unidad de interfaz 40 se alimenta igualmente la señal de ciclo de trabajo CLK.

35 Únicamente por motivos de exhaustividad cabe mencionar que el suministro de corriente/tensión del equipo de medición de posición 10 puede tener lugar igualmente a través del cable de interfaz 51 y que en el equipo de medición de posición 10 pueden estar previstos, para la conexión del cable de interfaz 51, un conector de enchufe o bornes de conexión.

40 La manera en que tiene lugar la comunicación entre el sistema electrónico de seguimiento 100 y el equipo de medición de posición 10 está establecida en un protocolo de interfaz. Con frecuencia se utiliza, a este respecto, un denominado esquema pregunta-respuesta, es decir, el sistema electrónico de seguimiento 100 (maestro) envía una orden, dado el caso seguida de datos, al equipo de medición de posición 10 (esclavo), este procesa la orden y envía, dado el caso, datos solicitados al sistema electrónico de seguimiento 100. Los órdenes pueden ser, en general, 45 órdenes de escritura y/o lectura, por ejemplo para escribir o leer celdas de memoria en la unidad de procesamiento 30. Para solicitar un valor posicional como dato de partida al sistema electrónico de seguimiento 100 puede estar prevista una orden especial de solicitud de posición.

50 Las órdenes y datos se transmiten en forma de tramas de datos, que están construidas conforme a las definiciones del protocolo de transmisión de datos. A continuación se enumeran algunos componentes típicos de las tramas de datos:

Secuencia inicial (preámbulo)

55 La secuencia inicial inicia la transmisión de una trama de datos y sirve para señalar a la unidad en cada caso receptora que cabe esperar órdenes y/o datos. La forma más sencilla de una secuencia inicial es un único bit (bit inicial), aunque secuencias iniciales más complejas pueden comprender, por ejemplo, secuencias alternas de niveles lógicos alto/bajo o/y secuencias de bits mediante las cuales pueda identificarse de manera unívoca la secuencia inicial.

60 Orden

Las órdenes se envían normalmente solo del maestro (sistema electrónico de seguimiento 100) al esclavo (equipo de medición de posición 10) y señalizan el tipo de acceso, por ejemplo acceso de escritura o lectura. Las órdenes pueden tener una longitud definida, por ejemplo 8 bits.

65 Datos de recepción

Los datos de recepción son datos que son enviados del maestro (sistema electrónico de seguimiento 100) al esclavo

(equipo de medición de posición 10). También pueden comprender direcciones que, en el caso una orden de lectura, indican desde qué dirección de memoria han de leerse datos o, en el caso de una orden de escritura, indican la dirección de destino de los datos que han de escribirse.

5 Datos de envío

Los datos de envío son datos (solicitados por el maestro (sistema electrónico de seguimiento 100) por cada orden), que el esclavo (equipo de medición de posición 10) debe transmitir al maestro (sistema electrónico de seguimiento 100). En particular, también son datos de envío los valores de medición determinados en el equipo de medición de posición 10, por ejemplo valores posicionales.

10

Secuencia final (epílogo)

La secuencia final termina la transmisión de la trama de datos. Puede consistir solamente en un bit (bit de parada) o en una secuencia de bits definida. Asimismo, también puede contener datos secundarios, por ejemplo una suma de comprobación (CRC), que se calcula a partir de los contenidos de datos de la trama de datos y que le permite a la

15

unidad en cada caso receptora detectar errores de bits en la transmisión de datos.
De manera adicional, o alternativamente a la suma de comprobación en la secuencia final, también los datos de recepción y/o emisión pueden incluir sumas de comprobación.

20

La transmisión física de tramas de datos del sistema electrónico de seguimiento 100 al equipo de medición de posición 10 tiene lugar en forma de un flujo de datos cuyo comportamiento en el tiempo viene dado por una señal de reloj de interfaz ACLK del sistema electrónico de seguimiento 100. La señal de reloj de interfaz ACLK establece la rejilla temporal en la que se transmiten bits –como unidades de información más pequeñas que se pueden transmitir– del flujo de datos del sistema electrónico de seguimiento 100 a la unidad de interfaz 40 del equipo de medición de posición 10. En sentido inverso, es decir del equipo de medición de posición 10 al sistema electrónico de seguimiento 100, la rejilla temporal de la transmisión de datos puede derivarse, por ejemplo, a partir de la señal de ciclo de trabajo CLK. La comunicación entre el equipo de medición de posición 10 y el sistema electrónico de seguimiento 100 puede tener lugar, en un método de tipo múltiplex en el tiempo, a través de solo un canal de datos bidireccional, aunque también puede estar previsto un canal de datos unidireccional para cada sentido de los datos.

25

30

En las consideraciones siguientes, las operaciones en el equipo de medición de posición 10, que siguen la rejilla temporal de la señal de ciclo de trabajo CLK, se denominan "sincrónicas", mientras que las operaciones que se basan en la rejilla temporal de la señal de reloj de interfaz ACLK se denominan "asíncronas".

35

Un flujo de datos asíncrono A_DS, que llega desde el sistema electrónico de seguimiento 100 al equipo de medición de posición 10, es alimentado a través de la línea de interfaz 41 a una unidad de sincronización 42 en la unidad de interfaz 40. Allí, a partir del flujo de datos asíncrono A_DS, mediante el muestreo en la rejilla temporal de la señal de ciclo de trabajo CLK, se genera un flujo de datos sincrónico S_DS. Dicho de otro modo, el flujo de datos asíncrono A_DS se traslada a la rejilla temporal de la señal de ciclo de trabajo CLK. El contenido de información del flujo de datos sincrónico S_DS se sigue correspondiendo con el del flujo de datos asíncrono A_DS.

40

45

El flujo de datos sincrónico S_DS es alimentado a una unidad de comunicación 44, que está dispuesta igualmente en la unidad de interfaz 40. La unidad de comunicación 44 evalúa el flujo de datos sincrónico S_DS, es decir extrae las tramas de datos, órdenes y, dado el caso, datos de recepción que llegan con el flujo de datos sincrónico S_DS y los reenvía a la(s) unidad(es) a la(s) que van dirigidos en cada caso (por ejemplo, unidad de detección de posición 20, unidad de procesamiento 30, etc.). Asimismo, la unidad de comunicación 44 recibe datos de envío, por ejemplo desde la unidad de detección de posición 20 o desde la unidad de procesamiento 30, los inserta en tramas de datos y los emite a una unidad de emisión 46 de la unidad de interfaz 40. La unidad de emisión envía finalmente los datos que han de emitirse (por ejemplo en forma de un flujo de datos de respuesta en serie R_DS) a través de la unidad de envío-recepción 50 al sistema electrónico de seguimiento 100.

50

55

Para la generación de una señal de disparo T muy precisa, desde el punto de vista del sistema electrónico de seguimiento 100, está prevista ahora una unidad de disparo 60. La señal de disparo T sirve para iniciar, en el sistema electrónico del aparato de medición del equipo de medición de posición 10, eventos en la rejilla temporal de la señal de reloj de interfaz ACLK y, por tanto, del sistema electrónico de seguimiento 100. Al sistema electrónico del aparato de medición puede estar asociada, por ejemplo, la unidad de detección de posición 20, la unidad de procesamiento 30 o la unidad de interfaz 40. En función de qué evento se deba iniciar, la señal de disparo T se alimenta a una o varias unidades del sistema electrónico del aparato de medición.

60

65

A la unidad de disparo 60 se alimentan tanto el flujo de datos asíncrono A_DS como el flujo de datos sincrónico S_DS. Asimismo, a la unidad de disparo 60 puede alimentarse igualmente la señal de ciclo de trabajo CLK. En la unidad de disparo 60, una unidad de evaluación 62 evalúa el flujo de datos sincrónico S_DS en el sentido de que, al constatar una condición de liberación para la emisión de la señal de disparo T en el flujo de datos sincrónico S_DS, se genera una señal de compuerta G. Como condición de liberación sirve, en este ejemplo de realización, la detección de una secuencia de bits característica SEQ en el flujo de datos sincrónico S_DS. Para ello, la unidad de evaluación 62 comprende una unidad de comparación 63, que compara los datos que llegan con el flujo de datos

sincrónico S_DS con la secuencia de bits característica SEQ buscada. En caso de resultado de comparación positivo, la unidad de evaluación 62 emite la señal de compuerta G. La secuencia de bits característica SEQ puede estar contenida, por ejemplo, en la secuencia inicial (*preamble*) de una trama de datos entrante. La señal de compuerta G y el flujo de datos asíncrono A_DS se alimentan a una unidad de emisión de señal de disparo 64 que, en caso de presencia de la señal de compuerta G y aparición de un flanco de señal (un cambio de nivel) simultáneamente en el flujo de datos asíncrono A_DS, emite la señal de disparo T. En una forma de realización muy sencilla, la unidad de emisión de señal de disparo 64 puede estar realizada como puerta Y lógica.

La unidad de emisión de señal de disparo 64 también puede ser, por ejemplo, un biestable disparado por un flanco. En este caso, la unidad de emisión de señal de disparo 64 presenta una entrada de reloj 65, a la que se alimenta el flujo de datos asíncrono A_DS, así como una entrada de liberación 66 para la señal de compuerta G. La unidad de emisión de señal de disparo 64 está configurada de modo que una señal de compuerta G activa libera la entrada de reloj 65 y la aparición de un flanco de señal del flujo de datos asíncrono A_DS en la entrada de reloj 65, junto con la presencia simultánea de la señal de compuerta G, provoca la emisión de la señal de disparo asíncrona T. En función de la configuración de la entrada de reloj 65, o bien un flanco de señal de subida o uno de bajada o bien tanto un flanco de señal de subida como uno de bajada puede o pueden provocar la emisión la señal de disparo asíncrona T.

Tras la emisión de la señal de disparo T, la unidad de evaluación 62, así como la unidad de emisión de señal de disparo 64 pueden restablecerse de nuevo.

Cabe señalar que la parte de la señal de disparo T que ha de evaluarse es el flanco de conexión (que indica un cambio de nivel) y no el nivel estático. Por consiguiente, las unidades a las que se alimenta la señal de disparo T y que han de ejecutar acciones de manera controlada por la señal de disparo T pueden controlarse ventajosamente de manera disparada por un flanco.

La figura 2 muestra un diagrama de señales simplificado, que ilustrará el funcionamiento del equipo de medición de posición según la invención descrito con ayuda de la figura 1.

En la parte superior de la figura 2 están representadas dos tramas de datos, que simbolizan un ciclo de comunicación entre el sistema electrónico de seguimiento 100 y el equipo de medición de posición 10. En primer lugar, el sistema electrónico de seguimiento 100 envía una trama de datos con una secuencia inicial 200 (*preamble*), un bloque de órdenes/datos 210 y una secuencia final 220 (*postamble*) como flujo de datos asíncrono A_DS al equipo de medición de posición 10. El bloque de órdenes/datos 210 contiene al menos una orden y puede contener, opcionalmente, también datos de recepción. Una vez que el equipo de medición de posición 10 ha procesado la orden, transmite una trama de datos con una secuencia inicial 300, un bloque de datos 310 (con datos de envío) y una secuencia final 320, como flujo de datos de respuesta R_DS al sistema electrónico de seguimiento 100. Por tanto, si se solicita por ejemplo un valor posicional, el bloque de órdenes/datos 210 comprende entonces una orden de solicitud de posición y el bloque de datos 310 comprende un valor posicional.

En la parte inferior de la figura 2 está representado un fragmento del flujo de datos asíncrono A_DS, mediante el cual se describirá en detalle la generación de la señal de disparo T. A modo de ejemplo y en ningún caso de manera limitativa, la secuencia de bits característica SEQ que ha de identificarse está incluida en la secuencia inicial 200. Por lo general son adecuadas todas las regiones del paquete de datos que pueden contener secuencias de bits identificables de manera unívoca. Así, mediante líneas discontinuas está indicado un segundo fragmento, alternativo, del flujo de datos asíncrono A_DS que puede comprender una secuencia de bits característica SEQ, en concreto en la región del bloque de órdenes/datos 210. Esta alternativa es especialmente ventajosa cuando la generación de la señal de disparo T va a depender de una orden determinada que el sistema electrónico de seguimiento 100 transmitirá al equipo de medición de posición 10. En este caso, como secuencia de bits característica SEQ puede elegirse total o parcialmente la secuencia de bits que caracteriza la orden.

En principio también es posible que la secuencia de bits característica SEQ esté contenida en la secuencia final 220 del paquete de datos. En esta variante debe estar garantizado que la secuencia de bits característica SEQ no pueda aparecer por casualidad en el bloque de órdenes/datos 210.

Las flechas debajo del fragmento representado del flujo de datos asíncrono A_DS representan los instantes en los que tiene lugar un cambio de bit. La distancia temporal entre cada dos flechas (la duración de bit) corresponde a la duración del periodo de la señal de reloj de interfaz ACLK.

Las flechas encima del fragmento representado del flujo de datos asíncrono A_DS representan los instantes de muestreo en los que el flujo de datos asíncrono es muestreado con la distancia temporal de la duración del periodo de la señal de ciclo de trabajo CLK, para obtener el flujo de datos sincrónico S_DS (no representado). Para lograr un muestreo seguro del flujo de datos asíncrono A_DS, la señal de ciclo de trabajo CLK presenta, al menos, el doble de la frecuencia de la señal de reloj de interfaz ACLK. Cada bit del flujo de datos asíncrono A_DS se muestrea en este caso al menos dos veces.

En la práctica, para el muestreo del flujo de datos asíncrono A_DS se utilizan preferiblemente frecuencias aún

mayores, por ejemplo cuatro veces la frecuencia de la señal de ciclo de trabajo CLK.

Si se considera el instante de muestreo t_1 , queda claro por qué el flujo de datos sincrónico S_DS no es adecuado para la generación de una señal de disparo T precisa. En función de la posición de fase de las señales de ciclo de trabajo y de reloj CLK, ACLK puede desplazarse en concreto el instante en el que se muestrea el flujo de datos asíncrono A_DS en hasta un periodo elemental de la señal de ciclo de trabajo CLK. Se obtiene, por tanto, para la detección de un cambio de bit, una incertidumbre adicional Δt . Una vez generadas las señales de ciclo de trabajo y de reloj CLK, ACLK independientemente una de otra, se modifica en la práctica su posición de fase de manera continua una respecto a otra. Como consecuencia de ello, una señal de disparo, que se genera sobre la base del flujo de datos sincrónico S_DS generado con ayuda de la señal de ciclo de trabajo CLK, se desplaza en relación con la rejilla temporal de la señal de reloj de interfaz ACLK (que forma también la rejilla temporal del circuito de regulación en el sistema electrónico de seguimiento 100) igualmente en esta incertidumbre temporal Δt , pudiendo mostrar este desplazamiento un comportamiento oscilante o brusco. Si se mantiene el ejemplo de que la detección de los valores de muestreo, que se procesan para dar lugar a un valor posicional, es controlada por la señal de disparo T, resulta evidente que cualquier incertidumbre temporal Δt de la señal de disparo T (y por tanto de los instantes de la detección de valores de medición) puede afectar muy negativamente a la calidad del circuito de regulación de un sistema electrónico de seguimiento. Esto es así, en particular, en el caso de altas velocidades de avance y/o de elevados requisitos en la precisión del posicionamiento.

La secuencia de bits característica SEQ, que ahora ha de identificarse en este ejemplo es "100110". Asumiendo que, en el caso representado, en el instante t_1 el nivel O lógico se detecta ya al final de la secuencia de bits característica SEQ, la unidad de evaluación 62 emite tras el instante t_1 la señal de compuerta G al a memoria de eventos 64. Así se libera la entrada de reloj 65 de la memoria de eventos 64 y la aparición del siguiente flanco de señal (de subida en este ejemplo y que señala un cambio de bit) del flujo de datos asíncrono A_DS provoca la emisión de la señal de disparo T. De esta manera, la emisión de la señal de disparo T tiene lugar en la rejilla temporal de la señal de reloj de interfaz ACLK y se vuelve, por lo tanto, independiente de la posición de fase de las señales de ciclo de trabajo y de reloj CLK, ACLK. A su vez se deriva de ello que la repetibilidad de la generación de la señal de disparo T solo depende todavía de la precisión de la señal de reloj de interfaz ACLK.

La figura 3 muestra un diagrama de bloques de otra figura de un equipo de medición de posición según la invención. Todos los componentes que ya se han descrito en asociación con el primer ejemplo de realización con ayuda de la figura 1 llevan las mismas referencias y no se vuelven a describir en detalle.

En este ejemplo de realización, la unidad de evaluación 62 comprende, adicionalmente, una unidad de retardo 68, con la que puede retardarse la emisión de la señal de compuerta G, tras la detección de la secuencia de bits característica SEQ en la unidad de comparación 63, en un tiempo de retardo D. Esto es particularmente ventajoso cuando la señal de disparo T ha de generarse en un instante al que no precede inmediatamente ninguna secuencia de bits característica SEQ. Si el sistema electrónico de seguimiento 100 transmite datos de recepción con contenido indeterminado al equipo de medición de posición 10, surge también el problema de que los datos de recepción pueden contener por casualidad una secuencia de bits que corresponda a la secuencia de bits característica SEQ buscada. Si, por tanto, debe emitirse una señal de disparo T tras un bloque de datos con contenido indeterminado (por ejemplo durante la transmisión de la secuencia final), resulta ventajoso detectar una secuencia de bits característica SEQ que aparezca antes del bloque de datos, es decir, por ejemplo –tal como se muestra más adelante mediante la figura 4–, en la secuencia inicial 200, y retardar apropiadamente la emisión de la señal de compuerta G con ayuda del tiempo de retardo D.

La unidad de retardo 68 puede estar realizada como contador que, tras la aparición de la secuencia de bits característica SEQ, solo emite la señal de compuerta G tras un número definido de periodos elementales de la señal de ciclo de trabajo CLK (tiempo de retardo D). El tiempo de retardo D sigue, por tanto, la rejilla temporal de la señal de ciclo de trabajo CLK. Como condición de liberación sirve, en este ejemplo de realización, la detección de la secuencia de bits característica SEQ en el flujo de datos sincrónico S_DS y el transcurso del tiempo de retardo D.

La figura 4 muestra un diagrama de señales simplificado, que ilustrará el funcionamiento del equipo de medición de posición según la invención descrito con ayuda de la figura 3.

De manera análoga a la figura 2, en la parte superior de la figura 4 están representadas dos tramas de datos, que simbolizan un ciclo de comunicación entre el sistema electrónico de seguimiento 100 y el equipo de medición de posición 10. Igualmente de manera análoga a la figura 2, la secuencia de bits característica SEQ que ha de identificarse es "100110". En la parte inferior de la figura 4 está representada, a la izquierda, una parte de la secuencia inicial 200 como fragmento del flujo de datos asíncrono A_DS, que contiene la secuencia de bits característica SEQ. A la derecha está representado otro fragmento del flujo de datos asíncrono A_DS, que muestra una parte de la parte de la secuencia final 220.

En el instante t_1 , la secuencia de bits característica SEQ está identificada de manera unívoca. A diferencia del ejemplo anterior, la unidad de evaluación 62 emite la señal de compuerta G pero no inmediatamente, sino solo tras un tiempo de retardo D, que especifica la unidad de retardo 68. Como ya se ha comentado, el tiempo de retardo D

ES 2 804 306 T3

5 se determina en este ejemplo mediante el recuento de periodos de señal de la señal de ciclo de trabajo CLK, es decir, de manera sincrónica y sigue, por tanto, la rejilla temporal de la señal de ciclo de trabajo CLK. El tiempo de retardo D se elige de tal modo que la señal de compuerta G (en el instante t3) en la secuencia final 220 del paquete de datos se emite a la entrada de liberación 66 de la unidad de disparo 60. El flanco de señal (cambio de nivel) del flujo de datos asíncrono A_DS en el instante t2 conduce, a su vez, a la emisión de la señal de disparo T.

10 Para garantizar que la señal de disparo T se genera en el mismo lugar de la trama de datos (del flujo de datos asíncrono A_DS), también el flanco de señal que desencadena la generación de la señal de disparo T en el instante t2 tiene que aparecer siempre en el mismo lugar en la trama de datos. En la secuencia final 220, los flancos de señal del bit de parada o una secuencia de bits que caracteriza la secuencia final 220 son especialmente adecuados para la generación de la señal de disparo T.

REIVINDICACIONES

1. Método para generar una señal de disparo (T) asíncrona en un equipo de medición de posición (10), que presenta una unidad de detección de posición (20), una unidad de procesamiento (30) y una unidad de interfaz (40), en donde el equipo de medición de posición (10) puede conectarse, a través de la unidad de interfaz (40) y de un canal de transmisión de datos bidireccional (41, 50, 51), con vistas a la comunicación, con un sistema electrónico de seguimiento (100), con las siguientes etapas:
- generar un flujo de datos sincrónico (S_DS) a partir de un flujo de datos asíncrono (A_DS), que llega procedente del sistema electrónico de seguimiento (100) al equipo de medición de posición (10), mediante el muestreo del flujo de datos asíncrono (A_DS) en la rejilla temporal de una señal de ciclo de trabajo (CLK),
 - generar una señal de compuerta (G) al constatar una condición de liberación para la emisión de la señal de disparo (T) mediante la evaluación del flujo de datos sincrónico (S_DS) y
 - generar la señal de disparo (T) en presencia de la señal de compuerta (G) y en caso de aparición de un flanco de señal del flujo de datos asíncrono (A_DS).
2. Método según la reivindicación 1, en donde la constatación de la condición de liberación comprende detectar una secuencia de bits característica (SEQ) en el flujo de datos sincrónico (S_DS) y la condición de liberación se constata mediante comparación del contenido del flujo de datos sincrónico (S_DS) con la secuencia de bits característica (SEQ).
3. Método según la reivindicación 2, en donde la constatación de la condición de liberación comprende, además, el retardo de la emisión de la señal de compuerta (G), tras la detección de la secuencia de bits característica (SEQ), en un tiempo de retardo (D) y el tiempo de retardo (D) sigue la rejilla temporal de la señal de ciclo de trabajo (CLK).
4. Método según una de las reivindicaciones anteriores, en donde, en el flujo de datos asíncrono (A_DS) se transmiten tramas de datos (200, 210, 220) y la secuencia de bits característica (SEQ) está contenida en una secuencia inicial (200) o en un bloque de órdenes/datos (210) de la trama de datos (200, 210, 220).
5. Método según la reivindicación 4, en donde la señal de disparo (T) se emite en una secuencia final (220) de la trama de datos (200, 210, 220).
6. Dispositivo para generar una señal de disparo asíncrona (T) en un equipo de medición de posición (10), que presenta una unidad de detección de posición (20), una unidad de procesamiento (30) y una unidad de interfaz (40) y que puede conectarse, a través de la unidad de interfaz (40) y de un canal de transmisión de datos bidireccional (41, 50, 51), con vistas a la comunicación, con un sistema electrónico de seguimiento (100), en donde el dispositivo comprende una unidad de disparo (60), a la que se alimentan
- un flujo de datos asíncrono (A_DS) desde el sistema electrónico de seguimiento (100) y
 - un flujo de datos sincrónico (S_DS), que puede generarse en una unidad de sincronización (42) mediante el muestreo del flujo de datos asíncrono (A_DS) en la rejilla temporal de una señal de ciclo de trabajo (CLK), y la unidad de disparo (60) presenta
 - una unidad de evaluación (62), en la que mediante la evaluación del flujo de datos sincrónico (S_DS) puede constatar una condición de liberación para la emisión de la señal de disparo (T) y puede generarse una señal de compuerta (G), y
 - una unidad de emisión de señal de disparo (64), a la que se alimenta la señal de compuerta (G) y en la que, en presencia de la señal de compuerta (G) y en caso de aparición de un flanco de señal del flujo de datos asíncrono (A_DS), puede generarse la señal de disparo (T).
7. Dispositivo según la reivindicación 6, en donde la condición de liberación para la emisión de la señal de disparo (T) es la aparición de una secuencia de bits característica (SEQ) en el flujo de datos sincrónico (S_DS) y la unidad de evaluación (62) comprende una unidad de comparación (63), con la que puede compararse el contenido del flujo de datos sincrónico (S_DS) con la secuencia de bits característica (SEQ) y, en caso de un resultado de comparación positivo, puede emitirse la señal de compuerta (G).
8. Dispositivo según la reivindicación 7, en donde la condición de liberación para la emisión de la señal de disparo (T) comprende, además, el retardo de la emisión de la señal de compuerta (G), tras la detección de la secuencia de bits característica (SEQ), en un tiempo de retardo (D) y la unidad de evaluación (62) comprende, además, una unidad de retardo (68), con la que puede retardarse la emisión de la señal de compuerta (G), tras la detección de la secuencia de bits característica (SEQ), en un tiempo de retardo (D) y el tiempo de retardo (D) sigue la rejilla temporal de la señal de ciclo de trabajo (CLK).
9. Equipo de medición de posición según una de las reivindicaciones 6 a 8, apto para llevar a cabo un método según una de las reivindicaciones 1 a 5.

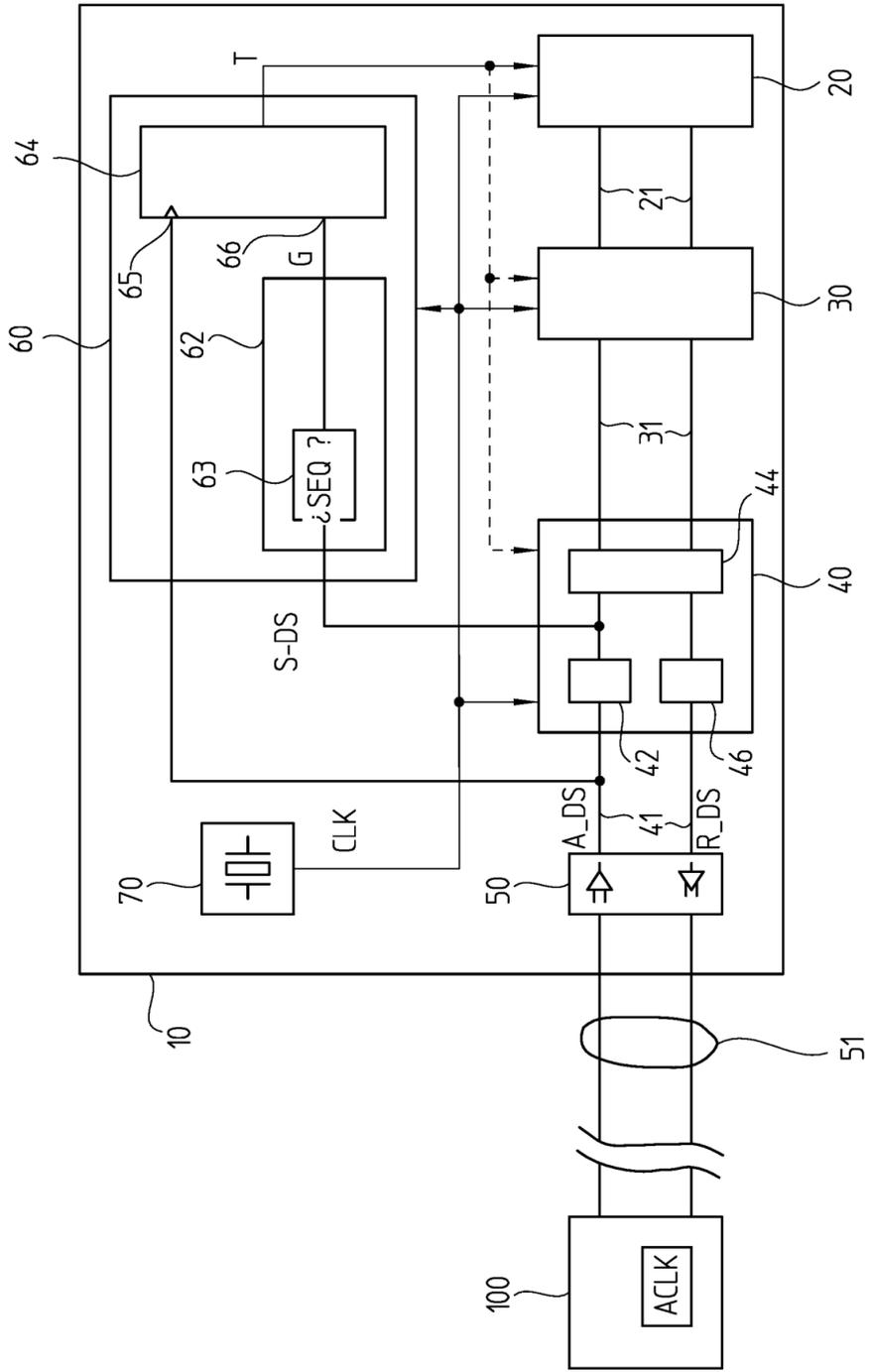


FIG.1

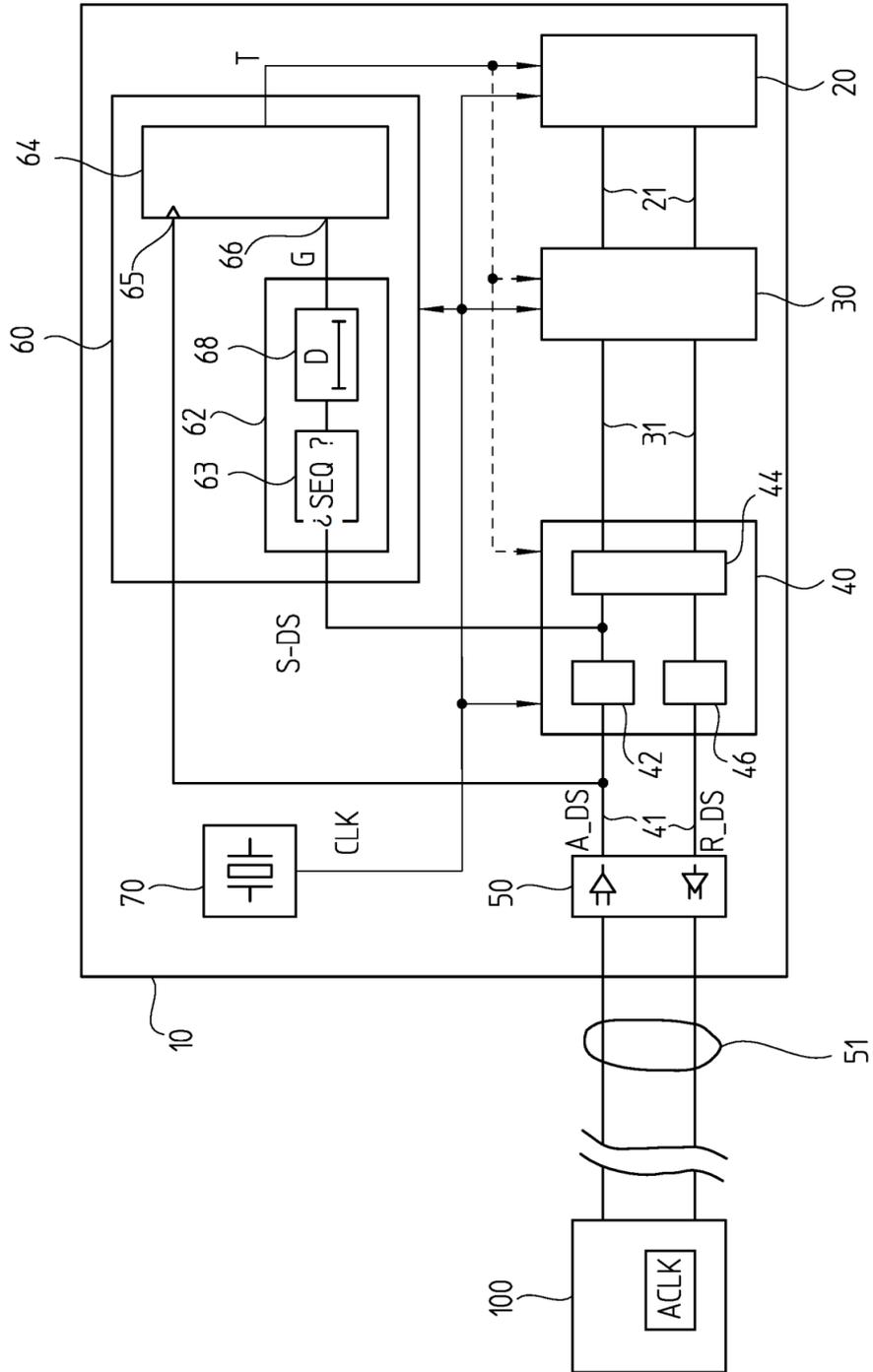


FIG.3

