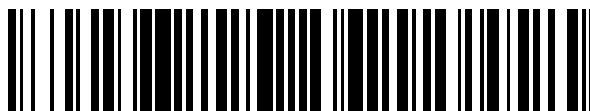


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 791 526**

51 Int. Cl.:

G01D 5/245 (2006.01)

G01D 1/18 (2006.01)

G01D 5/244 (2006.01)

G01D 5/347 (2006.01)

G01D 18/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2017 E 17205894 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 3382348**

54 Título: **Dispositivo de medición de la posición y procedimiento para el funcionamiento de un dispositivo de medición de la posición**

30 Prioridad:

29.03.2017 DE 102017205267

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

04.11.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MAYER, ELMAR y
SPINDLER, PETER**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 791 526 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 de medición de la posición y procedimiento para el funcionamiento de un dispositivo de medición de la posición

5

CAMPO DE LA TÉCNICA

La presente invención se refiere a un dispositivo de medición de la posición de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 así como a un procedimiento para el funcionamiento de un dispositivo de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 7. Los dispositivos incrementales de medición de la posición posibilitan la transmisión de mensajes de estado a una electrónica siguiente.

10

ESTADO DE LA TÉCNICA

Los dispositivos incrementales de medición de la posición se emplean en la técnica de automatización y en particular en máquinas herramientas para medir modificaciones de la posición de partes móviles. De esta manera, los transmisores incrementales giratorios miden movimientos de rotación, por ejemplo árboles giratorios. Los aparatos incrementales de medición de la longitud, en cambio, miden desplazamientos lineales entre sí de partes dispuestas móviles de las máquinas.

20

En dispositivos incrementales de medición de la posición conocidos, se explora una pista de división, que está constituida por elementos codificados dispuestos regularmente, por una unidad de detección. En este caso, se pueden emplear los más diferentes principios físicos de exploración, por ejemplo ópticos, magnéticos, inductivos o capacitivos. Las señales de detección que resultan a partir de esta exploración son con preferencia en gran medida sinusoidales en el caso de un movimiento uniforme (velocidad constante o bien número de revoluciones constante), la información de la posición se puede obtener, por ejemplo, a través del recuento de los periodos de las señales recorridos o, cuando se requiere una resolución elevada, adicionalmente a través de la subdivisión de los periodos de las señales en una pluralidad de segmentos angulares (interpolación). Se puede obtener una información de la dirección cuando durante la exploración se generan dos señales de detección, que presentan un desplazamiento de fases, por ejemplo de 90°, entre sí. Para crear un punto de referencia absoluto para la medición de la posición relativa condicionada por el principio de los dispositivos incrementales de medición de la posición, se genera un impulso de referencia en al menos una posición absoluta. A tal fin, se puede disponer sobre una pista de separación separada una estructura de división adecuada, que es explorada igualmente por la unidad de detección.

25

30

Las señales de detección obtenida desde la unidad de detección son procesadas en una unidad de procesamiento de señales y son adaptadas de acuerdo con una especificación a una interfaz de salida. Una interfaz conocida para dispositivos incrementales de medición de la posición requiere, por ejemplo para señales incrementales, un valor punta-a-punta de 1V.

35

Además de tales interfaces analógicas existen también aquellas, que emite señales incrementales digitales. En este caso, en la unidad de procesamiento de señales, a partir de las señales analógicas de detección se generan señales incrementales digitales, es decir, de forma rectangular. También se aplica aquí que para una medición de la posición independiente de la dirección de movimiento son necesarias dos señales incrementales digitales desplazadas de fase entre sí.

45

El impulso de referencia se emite de la misma manera de acuerdo con la interfaz, de una manera analógica o digital.

La transmisión de las señales incrementales (analógicas o digitales), así como del impulso de referencia hacia una electrónica siguiente se realiza a través de cables de varios hilos de alta calidad, la mayoría de las veces blindados. Se puede realizar tanto con relación a la masa como también diferencialmente. Puesto que con frecuencia no se pueden recorrer trayectos largos entre la electrónica siguiente y los dispositivos de medición de la posición, los cables representan un factor de costes que no se puede subestimar durante la proyección de una instalación. Puesto que el número de los hilos necesarios en el cable determina también el precio, una pretensión constante es mantener al mínimo el número de los hilos en el cable.

50

55

Diametral a esta pretensión es la solicitud de generar, además de la información de la posición, también todavía otras informaciones en el dispositivo de medición de la posición, por ejemplo un mensaje de estado. Pero para poder transmitirlo a la electrónica siguiente son necesarios normalmente hilos adicionales en el cable.

60

El documento DE 10 2006 012 074 A1 describe un dispositivo de medición de la posición, en el que se señala el estado de un dispositivo de supervisión a través de la modificación de los impulsos de las señales analógicas de posición. Pero puesto que la amplitud de las señales de posición repercute directamente sobre la evaluación de la posición en una electrónica siguiente, esto puede ser interpretado por la electrónica siguiente como fallo del dispositivo de medición de la posición y puede conducir de esta manera a una parada de la instalación, en la que se

acciona el dispositivo de medición de la posición.

El documento EP 3 321 636 A1, que ha sido publicado ya después de la fecha de prioridad de la presente solicitud, publica un dispositivo de medición de la posición, en el que se transmiten mensajes de estado a través de la adición de una variable de interferencia a una señal de posición a una electrónica siguiente.

El documento EP 2 017 678 A1 describe un dispositivo de medición de la posición, en el que se transmiten señales de alarma sobre las líneas, sobre las que se transmiten también los impulsos de referencia. Las señales de alarma se transmiten a este respecto en el caso de combinaciones de estado de los periodos de las señales asociados de las señales incrementales de posición, a las que no se transmiten impulsos de referencia.

El documento EP 2 458 342 publica un dispositivo de medición de la posición, en el que la señalización de un estado de fallo se realiza a través de la apertura o cortocircuito de las líneas de señales para la emisión de las señales incrementales de posición.

RESUMEN DE LA INVENCION

Un problema de la presente invención es indicar un dispositivo de medición de la posición, con el que se pueden emitir de una manera sencilla mensajes de estado a una electrónica siguiente.

Este problema se soluciona por medio de un dispositivo de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 1.

Un dispositivo de medición de la posición de acuerdo con la invención comprende:

- un soporte de división, sobre el que está dispuesta la división de la medición,
- una unidad de exploración para la generación de señales de exploración en función de la posición a través de la exploración de la división de medición
- una unidad de procesamiento de señales para el procesamiento de las señales de exploración en señales incrementales de la posición,
- una unidad de emisión de señales de referencia para la emisión de impulsos de referencia a través de una señal de impulsos de referencia,
- una interfaz de emisión para la emisión de las señales incrementales de posición y de la señal de impulso de referencia a una electrónica siguiente y **caracterizado** porque
- está prevista una unidad de supervisión, a la que se alimenta al menos una señal a supervisar y desde la que, sobre la base de la supervisión de la señal a supervisar, se puede emitir al menos un mensaje de estado a la unidad de emisión de la señal de referencia y
- desde la unidad de emisión de la señal de referencia se puede emitir al menos un mensaje de estado a través de la variación de la posición absoluta y/o del número de impulsos de referencia.

Además, un problema de la presente invención es indicar un procedimiento, con el que se pueden emitir de una manera sencilla mensajes de estado a una electrónica siguiente.

Este problema se soluciona por medio de un procedimiento para la emisión de un mensaje de estado de acuerdo con la reivindicación 7.

Se propone un procedimiento para la emisión de un mensaje de estado con un dispositivo de medición de la posición, que comprende:

- un soporte de división, sobre el que está dispuesta la división de la medición,
- una unidad de exploración para la generación de señales de exploración en función de la posición a través de la exploración de la división de medición
- una unidad de procesamiento de señales para el procesamiento de las señales de exploración en señales incrementales de la posición,
- una unidad de emisión de señales de referencia para la emisión de impulsos de referencia a través de una señal de impulsos de referencia, y
- una interfaz de emisión para la emisión de las señales incrementales de posición y de la señal de impulso de referencia a una electrónica siguiente.

El procedimiento se caracteriza porque

- está prevista una unidad de supervisión, a la que se alimenta al menos una señal a supervisar y desde la que, sobre la base de la supervisión de la señal a supervisar, se puede emitir al menos un mensaje de

- estado a la unidad de emisión de la señal de referencia y
- desde la unidad de emisión de la señal de referencia se puede emitir al menos un mensaje de estado a través de la variación de la posición absoluta y/o del número de impulsos de referencia.

5 Otras ventajas se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes de la reivindicación 1 o bien de la reivindicación 7 y a partir de la descripción siguiente de ejemplos de realización ventajosos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 La figura 1 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo de medición de la posición de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra un diagrama de bloques de señales digitales de posición.

15 La figura 3 muestra un diagrama de señales analógicas de posición.

La figura 4a muestra un diagrama simplificado de señales para la emisión de señales de referencia en el estado de la técnica.

20 La figura 4b muestra un diagrama simplificado de señales de una primera forma de realización para la emisión de un mensaje de estado.

La figura 4c muestra un diagrama simplificado de señales de una segunda forma de realización para la emisión de un mensaje de estado.

25 La figura 4d muestra un diagrama simplificado de señales de una tercera forma de realización para la emisión de un mensaje de estado.

30 La figura 4e muestra un diagrama simplificado de señales de una cuarta forma de realización para la emisión de un mensaje de estado.

DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

35 La figura 1 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo de medición de la posición 10 de acuerdo con la invención. Comprende una unidad de exploración 12, un soporte de división 14 con una división de medición, una unidad de procesamiento de señales 20, una unidad de supervisión 30, una interfaz de emisión 40, así como una unidad de emisión de señales de referencia 50.

40 La unidad de exploración 12 está configurada de una manera adecuada para explorar una división de medición sobre un soporte de división 14. El soporte de división 14 y la unidad de exploración 12 están dispuestas en este caso de una manera conocida móviles relativamente entre sí, por ejemplo porque están conectadas con partes móviles de una máquina herramienta, cuya posición relativa entre sí debe determinarse.

45 Además del ejemplo de realización representado esquemáticamente para la detección de posiciones relativas lineales, se pueden realizar también dispositivos rotatorios de medición de la posición de acuerdo con la invención. En este caso, el soporte de división no está realizado como escala recta, sino, por ejemplo, en forma de anillo o como disco redondo circular, en el que la división de medición está dispuesta radialmente alrededor de su punto medio (que forma en el funcionamiento el punto de giro de un árbol, cuya posición angular o bien número de revoluciones deben medirse).

50 En el ejemplo representado, la división de medición está constituida por una pista de división incremental 16 y por una pista de división de referencia 17. A partir de la exploración de la división de medición 16, 17 resultan señales de exploración S0, S90, R, que comprenden dos señales incrementales S0, S90 desplazadas de fase en 90° a partir de la exploración de la pista de división incremental 16, así como una señal de referencia R a partir de la exploración de la pista de la división de referencia 17. Las señales incrementales S0, S90 son en gran medida sinusoidales en el caso de un movimiento uniforme (de acuerdo con una velocidad constante) de la división de medición frente a la unidad de exploración 12. La señal de referencia R sirve para suministrar una posición de referencia absoluta para la medición de la posición relativa condicionada por el principio del dispositivo de medición de la posición incremental. A tal fin, se genera un impulso como señal de referencia R en una posición definida (o bien en el caso de un aparato de medición de ángulos en una posición angular definida).

60 No obstante, la presente invención no está limitada a este ejemplo de un principio de exploración para la generación de señales de exploración, que contienen una información de la posición. Más bien es independiente del principio físico de exploración (por ejemplo, exploración óptica, magnética, inductiva, capacitiva) y del modo en el que la

información de la posición está contenida en las señales de exploración. Así, por ejemplo, también son adecuadas señales de exploración moduladas en la amplitud o codificadas digitalmente para la realización de la invención. De una manera correspondiente, la división de medición puede comprender también una o varias pistas de división codificadas absolutas.

5 Las señales de exploración S0, S90, R son alimentadas a la unidad de procesamiento de señales 20, que está configurada para procesarlas en señales de posición P0, P90 de una interfaz incremental del dispositivo de medición de la posición 10. De acuerdo con el principio de exploración y la codificación resultante de ello en las señales de exploración se pueden realizar las más diferentes etapas de procesamiento en la unidad de procesamiento de señales 20:

- conversión de señales de corriente en señales de tensión,
- desmodulación,
- filtración.
- 15 • conversión A/D,
- corrección de errores (por ejemplo, corrección de desviación, corrección de fases,...),
- adaptación del número de periodos de señales por unidad de longitud o de ángulo
- conversión D/A.

20 En las señales incrementales de posición P0, P90 se puede tratar, como se muestra en los ejemplos siguientes, de señales analógicas. Pero de una manera alternativa, pueden estar presentes también señales digitales.

Las señales incrementales de posición P0, P90 son alimentadas a la interfaz de emisión 40, que las emite como señales de salida incrementales A0, 90 a una electrónica siguiente 80 conectada en el dispositivo de medición de la posición 10.

Además de las señales incrementales de posición P0, P90, la unidad de procesamiento de señales 20 genera a partir de las señales de exploración S0, S90, R en al menos una posición absoluta una señal de control del impulso de referencia RO, que la emite a la unidad de emisión de la señal de referencia 50. Ésta emite a continuación en el modo normal a través de una señal de impulso de referencia PR un impulso de referencia de la posición REF a la interfaz de emisión 40, que emite la señal del impulso de referencia PR como señal de salida del impulso de referencia AR a la electrónica siguiente 80.

35 En la electrónica siguiente 80, el impulso de referencia de la posición REF sirve para establecer una posición absoluta y, dado el caso, para poner la medición de la posición en un valor definido. Por ejemplo, a tal fin se pueden reponer contadores, que detectan en el funcionamiento siguientes modificaciones de la posición sobre la base de las señales incrementales de la posición.

Las señales de salida A0, A90, AR de la interfaz de salida 40 se emiten la mayoría de las veces de manera diferencial, es decir, que están constituidas por parejas de señales, respectivamente, con una señal original y una señal invertida.

La figura 2 muestra un diagrama de las señales de salida de un dispositivo de medición de la posición con señales de salida digitales. En este caso, sirve de base que el movimiento relativo entre la unidad de exploración 12 y el soporte de división 14 se realiza con velocidad constante.

Las señales incrementales de posición P0, P90 o bien de las señales incrementales de salida A0, A90 resultantes de ello son periódicas, rectangulares y desfasadas 90° entre sí. A partir del desplazamiento de fases se puede extraer la información sobre la dirección del movimiento porque en el caso de una inversión de la dirección del movimiento se modifica también la asociación para determinar cuál de las señales se acelera o bien se retrasa.

La evaluación de las señales incrementales de salida A0, A90 se realiza en la electrónica siguiente 80 a través de la enumeración de los periodos de las señales, con frecuencia también a través de la enumeración de los flanco de las señales, que aparecen a través del desplazamiento de fases alrededor de 90° a los mismos intervalos de tiempo (que corresponden a las mismas distancias de recorrido o distancias angulares).

A través de la señal del impulso de referencia PR o bien de la señal de salida del impulso de referencia AR se transmiten impulsos de referencia de la posición REF y, como se mostrará más adelante con la ayuda de las figuras 4a a 4e, se transmiten impulsos de estado SREF hacia la electrónica siguiente 80. Como las señales incrementales de posición P0, P90, también los impulsos de referencia de la posición REF son de forma rectangular, pero aparecen sólo en posiciones absolutas definidas. Están asociados a un periodo de la señal de las señales incrementales de la posición P0, P90. En el ejemplo representado comprenden una zona angular de 270° con respecto a un periodo de las señales incrementales de la posición P0, P90. Esta anchura del impulso de referencia de la posición REF se define por la zona de un periodo de la señal, en la que ambas señales incrementales de

posición P0, P90 presentan valores positivos, o bien un nivel alto lógico. Pero la anchura del impulso de referencia de la posición REF sólo es relevante cuando debe ser posible generar de manera periódica en el lugar definido del periodo asociado de la señal (por ejemplo, en un flanco definido de la señal) una señal para la fijación de la posición absoluta.

5 Si en el dispositivo de medición de la posición 10 se trata de un transmisor giratorio o de un aparato de medición de ángulos, entonces el impulso de referencia de la posición REF aparece una vez por cada revolución del árbol a medir y sirve para fijar un punto cero, desde el que se inicia la medición del ángulo (el recuento de los periodos de la señal o bien los flancos de la señal).

10 Si en el dispositivo de medición de la posición 10 se trata de un aparato de medición de longitudes, entonces el impulso de referencia de la posición REF aparece al menos en un lugar de la escala.

15 Se conocen tanto aparatos de medición de la longitud como también aparatos de medición de ángulos, en los que sobre la distancia de medición (longitud de la escala o zona de ángulo) aparecen varios impulsos de referencia de la posición. En este caso, se pueden distinguir entre sí, por ejemplo, por su distancia, de manera que para la determinación de la posición absoluta deben evaluarse dos impulsos de referencia de la posición. Por lo tanto en este contexto se habla también de impulsos de referencia de la posición codificados en la distancias.

20 Los impulsos de referencia SREF son generados de una manera idéntica a los impulsos de referencia de la posición REF y sólo se pueden distinguir de éstos porque están asociados a otros periodos de las señales incrementales de la posición P0, P90 y, por lo tanto, a otras posiciones absolutas, como los impulsos de referencia de la posición REF. Los impulsos de estado no sirven para la fijación de una posición absoluta definida, sino para la transmisión de mensajes de estado hacia la electrónica siguiente 80.

25 A continuación se designan los impulsos de referencia de la posición TRF y los impulsos de estado SREF en común como impulsos de referencia REF, SREF.

30 La figura 3 muestra un diagrama de las señales de salida de un dispositivo de medición de la posición con señales de salida analógicas. También para estas señales sirve de base un movimiento relativo constante entre la unidad de exploración 12 y el soporte de división 14.

35 Las señales incrementales de la posición P0, P90 son en gran medida de forma sinusoidal, correspondiendo un periodo de la señal de nuevo a un periodo de división. También presentan un desplazamiento de fases (con preferencia de 90°) entre sí.

40 El impulso de referencia de la posición REF puede presentar cualquier forma de la señal discrecional, que sea adecuado para generar en un lugar definido del periodo asociado de la señal una señal para la fijación de una posición absoluta. En el ejemplo representado, el impulso de referencia de la posición es de forma triangular y presenta un máximo allí donde las señales incrementales de la posición P0, P90 presentan valores momentáneos iguales.

45 También para dispositivos de medición de la posición con señales de salida analógicas se aplica que los impulsos de estado SREF y los impulsos de referencia REF son idénticos en forma y su posición con respecto a los periodos de las señales asociados a ellos.

La unidad de supervisión 30 en la figura 1 está configurada ahora de forma adecuada para supervisar al menos un parámetro de la función del dispositivo de medición de la posición 10. Ejemplos de parámetros funcionales a supervisar son:

- 50
- amplitudes de las señales de exploración S0, S90, E,
 - desviación de las señales incrementales S0, S90,
 - posición de las fases de las señales incrementales S0, S90 entre sí,
 - frecuencia de las señales incrementales S0, S90,
 - 55 • posición de la señal de referencia con relación a las señales incrementales S0, S90,
 - señales de estado de la unidad de exploración,
 - señales de estado de la unidad de procesamiento de las señales 10
 - amplitudes de las señales incrementales de la posición P0, P90,
 - desviación de las señales incrementales de la posición P0, P90,
 - 60 • posición de las fases de las señales incrementales de la posición P0, P90 entre sí
 - valores de un sensor interno 60 (por ejemplo, temperatura, vibraciones, tensión de alimentación),

resultados de las funciones de auto prueba del dispositivo de medición de la posición 10 (Built-In-Self-Test, BIST).

De una manera correspondiente, las señales X a supervisar son alimentadas a la unidad de supervisión 30. La supervisión se realiza a través de la comparación con valores previsible o valores límites, dado el caso se pueden emitir señales de prueba T a unidades a supervisar (por ejemplo, la unidad de procesamiento de señales 20), para iniciar funciones de auto prueba, cuyo resultado se alimenta a la unidad de supervisión en forma de una señal X a supervisar.

Para iniciar la transmisión de al menos una información de estado, que resulta a partir de la supervisión, a la electrónica siguiente 80, la unidad de supervisión 30 emite un mensaje de estado ST correspondiente a la unidad de emisión de la señal de referencia 50. La transmisión se realiza a través de variación de la posición absoluta y/o del número de impulsos de referencia REF, SREF a través de la señal de impulso de referencia PR o bien la señal de salida del impulso de referencia AR.

En el lado del receptor, es decir, por parte de la electrónica siguiente 80, está prevista una unidad de supervisión 90, que reconoce mensajes de estado ST que entran a través de la evaluación de los impulsos de referencia REF, SREF. A tal fin se conducen a ella la señal de salida del impulso de referencia AR así como, dado el caso, las señales incrementales de salida A0, A90. La unidad de supervisión 90 en el lado del receptor está configurada de manera adecuada para procesar mensajes de estado ST de una manera correspondiente y para iniciar medidas adecuadas, por ejemplo la emisión de un mensaje de alarma o la desconexión controlada de la máquina. La unidad de supervisión 90 en el lado del receptor, como se representa en la figura 1, puede estar dispuesta dentro de la electrónica siguiente 80, pero también se puede tratar de una unidad separada.

Con la ayuda de las figuras 4a a 4e debe ilustrarse ahora la salida de acuerdo con la invención de mensajes de estado a través de diagramas de señales. El eje horizontal reproduce en cada caso el trayecto recorrido (que corresponde a la posición angular del árbol supervisado). En el eje vertical se representan los impulsos de referencia REF, SREF, en donde se distingue entre impulsos de referencia de la posición REF, que sirven para la fijación de una posición absoluta, e impulsos de estado SREF, que sirven dado el caso, para la transmisión de señales de estado ST. Además, en los diagramas de señales se representan las señales de control RO, ST.

Para los diagramas de las señales se toma como base como dispositivo de medición de la posición 10 un transmisor giratorio o aparato de medición de ángulos. En cada rotación del árbol supervisado por el dispositivo de medición de la posición se emite en el funcionamiento normal en una posición absoluta definida un impulso de referencia de la posición REF, que provoca que en la electrónica siguiente 80 se reponga un contador, que cuenta el número de los periodos de la señal B (y, dado el caso, fracciones de periodos de la señal) de las señales incrementales de salida.

Los ejemplos siguientes se pueden aplicar también en dispositivos de medición de la longitud y en aparatos de medición con impulsos de referencia de la posición codificados en la distancia.

La figura 4a muestra ahora un diagrama simplificado de la señal para la emisión de señales de referencia de acuerdo con el estado de la técnica. Respectivamente después de N periodos de la señal (que corresponden a una revolución completa del árbol) la unidad de procesamiento de la señal 20 emite una señal de control del impulso de referencia RO a la unidad de emisión del impulso de referencia 50, que emite a continuación a través de la señal del impulso de referencia PR un impulso de referencia de la posición REF. Esto corresponde también al funcionamiento normal de un dispositivo de medición de la posición 10 de acuerdo con la invención, cuando no se transmite ningún mensaje de estado ST a la electrónica siguiente 80.

La figura 4b muestra un diagrama simplificado de la señal de una primera forma de realización para la emisión de acuerdo con la invención de un mensaje de estado. En este ejemplo, la emisión del mensaje de estado ST. Que aparece en un instante discrecional, se realiza a través de la no-emisión del impulso de referencia de la posición REF. Esta variante se basa en la idea de que después de una primera inicialización (la fijación de una posición absoluta) después de la conexión de la máquina, en la que se acciona el dispositivo de medición de la posición 10, no se necesita ya forzosamente el impulso de referencia de la posición REF para la determinación de la posición, puesto que ésta se puede basar a partir de este instante en el recuento de periodos de la señal. El impulso de referencia de la posición REF sirve entonces con frecuencia sólo para la verificación de si han aparecido errores de recuento. A través de la no-emisión del impulso de referencia de la posición REF resulta a este respecto una inseguridad que a menudo, sin embargo, se puede tolerar.

De una manera alternativa, la unidad de supervisión 90 en el lado del receptor puede estar configurada de una manera adecuada para evaluar la no-aparición de un impulso de referencia de la posición REF en la posición de referencia como mensaje de estado ST e incluso para transmitir un impulso de referencia equivalente a las unidades correspondientes en la electrónica siguiente 80. De esta manera, se puede realizar la transmisión del mensaje de estado ST sin conocimiento de la electrónica siguiente 80.

La figura 4c muestra un diagrama simplificado de la señal de una segunda forma de realización para la emisión de acuerdo con la invención de un mensaje de estado. En esta variante, la unidad de emisión de la señal de referencia

50 emite un impulso de estado SREF inmediatamente después de la entrada de un mensaje de estado ST.

5 En una variación de esta forma de realización se pueden distinguir varios mensajes de estado ST, siendo asociados impulsos de estado SREF de acuerdo con el mensaje de estado ST a determinados periodos de las señales incrementales de la posición P0, P90 (y, por lo tanto, de las señales incrementales de salida A0, A90).

10 La figura 4d muestra un diagrama simplificado de la señal de una tercera forma de realización para la emisión de acuerdo con la invención de un mensaje de estado. Aquí la unidad de emisión de la señal de referencia 50 codifica mensajes de estado STR como palabras de datos, cuyos bits de datos se forman por la emisión o no-emisión de impulsos de estado SREF. En el ejemplo representado están predeterminados a tal fin los ocho periodos de la señal que siguen a un impulso de referencia de la posición REF. Esta variante posibilita, por ejemplo, la transmisión de datos de medición del sensor 60 como mensajes de estado ST hacia la electrónica siguiente 80.

15 La figura 4e muestra finalmente un diagrama simplificado de la señal de una cuarta forma de realización para la emisión de acuerdo con la invención de un mensaje de estado. En este ejemplo, la emisión de un mensaje de estado se realiza en cada caso a través de un impulso de estado SREF en posiciones definidas antes y después del impulso de referencia de la posición REF, A través de distancias iguales desde el impulso de referencia de la posición REF (en el ejemplo, dos periodos de la señal antes y después del impulso de referencia de la posición REF) se puede verificar fácilmente la posición de referencia.

20 La unidad de supervisión 90 en el lado del receptor puede estar equipada de una manera adecuada en cada caso para transmitir solamente impulsos regulares de referencia de la posición REF a las unidades correspondientes en la electrónica siguiente 80, de manera que los impulsos de estado SREF no perjudican el funcionamiento de la electrónica siguiente 80.

25 Para evitar que un impulso de estado SREF conduzca erróneamente a la fijación de una posición absoluta, porque se interpreta como impulso de referencia de la posición REF, es ventajoso liberar sólo la transmisión de mensaje de estado ST cuando la fijación de la posición absoluta se realiza a través de un impulso regular de referencia de la posición REF.

30 La presente invención no está limitada evidentemente a los ejemplos de realización descritos, sino que se puede realizar también de una manera alternativa por un técnico en el marco de las reivindicaciones de la patente.

35 Con referencia a los diagramas de las señales en las figuras hay que indicar que las amplitudes de las señales de posición P0, P90, PR y de las señales de salida A0, A90, AR correspondientes se representan idénticas sólo para mayor claridad, pero en la práctica se pueden diferenciar. Como ya se ha mencionado anteriormente, en particular, en las señales de salida A0, A90, AR se puede tratar de parejas de señales de salida diferenciales.

40 El circuito electrónico para la realización de las funciones del dispositivo de medición de la posición 10, en particular de la unidad de procesamiento de las señales 20, de la unidad de supervisión 30 y de la unidad de emisión de la señal de referencia 50, se puede integrar con ventaja, al menos parcialmente, en un ASIC. De la misma manera, se pueden realizar bloques funcionales como programa en un microcontrolador, DSP, etc.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de medición de la posición que comprende:

- 5 • un soporte de división (14), sobre el que está dispuesta la división de la medición (16, 17),
- una unidad de exploración (12) para la generación de señales de exploración (S0, S90, R) en función de la posición a través de la exploración de la división de medición (16, 17),
- una unidad de procesamiento de señales (20) para el procesamiento de las señales de exploración (S0, S90, R) en señales incrementales de la posición (P0, P90),
- 10 • una unidad de emisión de señales de referencia (50) para la emisión de impulsos de referencia (REF, SREF), que están asociados a periodos de las señales incrementales de la posición (P0, P90) a través de una señal de impulsos de referencia (PR), y
- una interfaz de emisión (40) para la emisión de las señales incrementales de posición (P0, P90) y de la señal de impulso de referencia (PR) a una electrónica siguiente (80), **caracterizado** porque
- 15 • el dispositivo de medición de la posición comprende, además, una unidad de supervisión (30), a la que se alimenta al menos una señal (X) a supervisar y desde la que, sobre la base de la supervisión de la señal (X) a supervisar, se puede emitir al menos un mensaje de estado (ST) a la unidad de emisión de la señal de referencia (50) y
- desde la unidad de emisión de la señal de referencia (50) se puede emitir al menos un mensaje de estado (ST) a través de la variación de la posición absoluta de impulsos de referencia (REF, SREF) emitidos a través de la señal de impulsos de referencia (PR) y/o del número de impulsos de referencia (REF, SREF) emitidos a través de la señal de impulsos de referencia (PR).
- 20

25 2. Dispositivo de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 1, en el que los impulsos de referencia (REF, SREF) comprenden al menos un impulso de referencia de la posición (REF), que sirve en el funcionamiento normal para establecer una posición absoluta en la electrónica siguiente (80) y al menos un mensaje de estado (ST) se puede emitir a través de la no-emisión de un impulso de referencia de la posición (REF).

30 3. Dispositivo de medición de la posición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que los impulsos de referencia (REF, SREF) comprenden al menos un impulso de estado (SREF) y al menos un mensaje de estado (ST) se realiza a través de la emisión de al menos un impulso de estado (SREF) al menos a una posición absoluta definida.

35 4. Dispositivo de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 3, en el que se pueden asociar diferentes mensajes de estado (ST) a determinados periodos de las señales incrementales de la posición (P0, P90).

40 5. Dispositivo de medición de la posición de acuerdo con la reivindicación 3, en el que se pueden transmitir diferentes mensajes de estado (ST) codificados como palabras de datos, que están formadas a través de la emisión o no-emisión de impulsos de estado (SREF).

45 6. Dispositivo de medición de la posición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que desde la unidad de supervisión (30) se puede emitir una señal de prueba (T) a una unidad (20) a supervisar.

 7. Procedimiento para la emisión de un mensaje de estado con un dispositivo de medición de la posición, que comprende:

- un soporte de división (14), sobre el que está dispuesta la división de la medición (16, 17),
- una unidad de exploración (12) para la generación de señales de exploración (S0, S90, R) en función de la posición a través de la exploración de la división de medición (16, 17),
- 50 • una unidad de procesamiento de señales (20) para el procesamiento de las señales de exploración (S0, S90, R) en señales incrementales de la posición (P0, P90),
- una unidad de emisión de señales de referencia (50) para la emisión de impulsos de referencia (REF, SREF), que están asociados a periodos de las señales incrementales de la posición (P0, P90) a través de una señal de impulsos de referencia (PR), y
- 55 • una interfaz de emisión (40) para la emisión de las señales incrementales de posición (P0, P90) y de la señal de impulso de referencia (PR) a una electrónica siguiente (80), **caracterizado** porque
- el dispositivo de medición de la posición comprende, además, una unidad de supervisión (30), a la que se alimenta al menos una señal (X) a supervisar y desde la que, sobre la base de la supervisión de la señal (X) a supervisar, se puede emitir al menos un mensaje de estado (ST) a la unidad de emisión de la señal de referencia (50) y
- 60 • desde la unidad de emisión de la señal de referencia (50) se puede emitir al menos un mensaje de estado (ST) a través de la variación de la posición absoluta de impulsos de referencia (REF, SREF) emitidos a través de la señal de impulsos de referencia (PR) y/o del número de impulsos de referencia (REF, SREF)

emitidos a través de la señal de impulsos de referencia (PR).

- 5 8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que los impulsos de referencia (REF, SREF) comprenden al menos un impulso de referencia de la posición (REF), que sirve en el funcionamiento normal para establecer una posición absoluta en la electrónica siguiente (80) y se emite al menos un mensaje de estado (ST) a través de la no-emisión de un impulso de referencia de la posición (REF).
- 10 9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 u 8, en el que los impulsos de referencia (REF, SREF) comprenden al menos un impulso de estado (SREF) y al menos un mensaje de estado (ST) se realiza a través de la emisión de al menos un impulso de estado (SREF) en al menos una posición absoluta definida.
- 15 10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, en el que se asocian diferentes mensajes de estado (ST) a determinados periodos de las señales incrementales de posición (P0, P90).
- 20 11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, en el que se transmiten diferentes mensajes de estado (ST) codificados como palabras de datos, que se forman a través de la emisión o no-emisión de impulsos de estado (SREF).
- 25 12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 11, en el que desde la unidad de supervisión (30) se emite una señal de prueba (T) a una unidad a supervisar.
13. Electrónica siguiente, en la que se puede conectar al menos un dispositivo de medición de la posición 10 de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, con una unidad de supervisión (90) en el lado del receptor, con la que se puede evaluar impulsos de referencia (REF, SREF) y a partir de ellos se pueden reconocer mensajes de estado (ST).

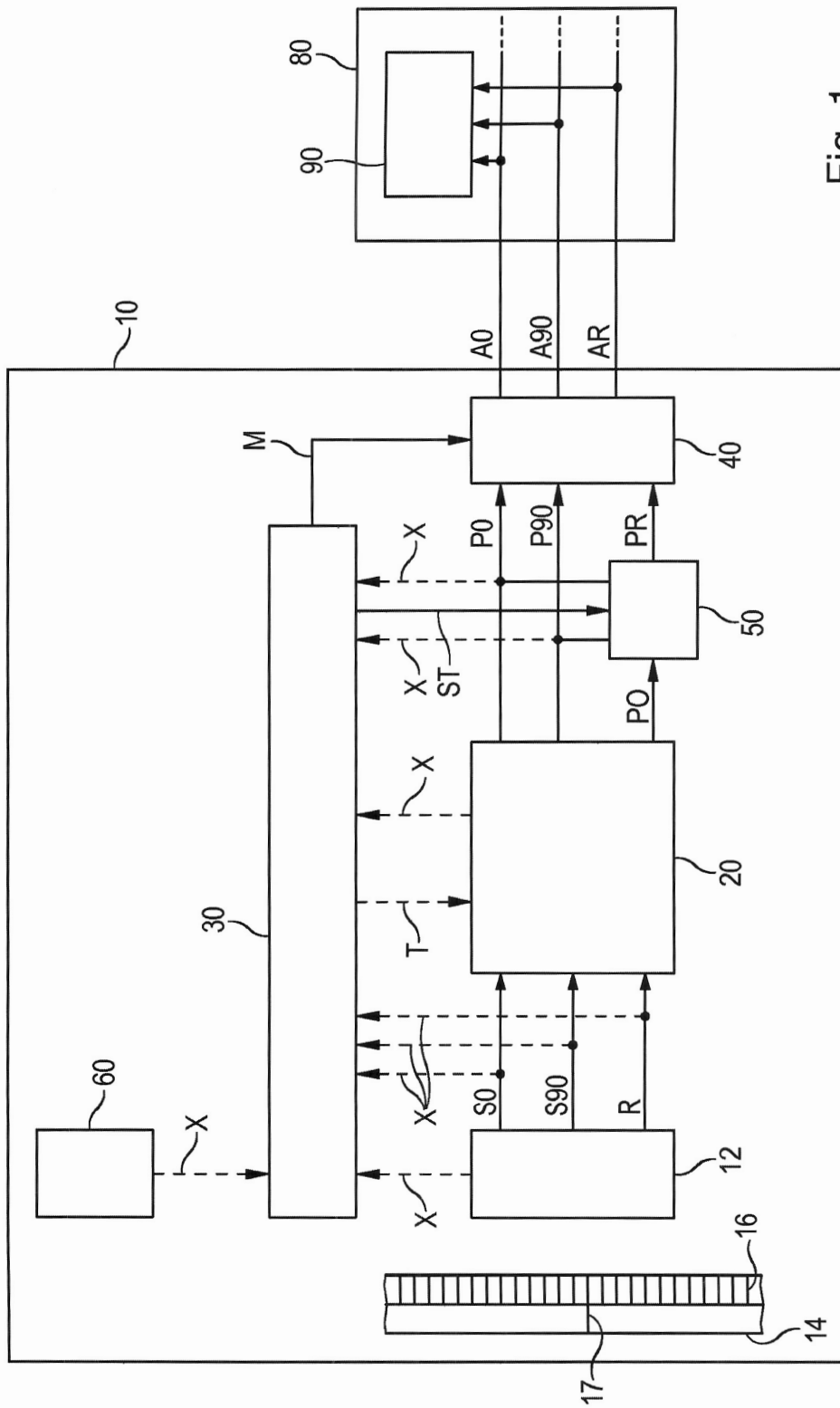


Fig. 1

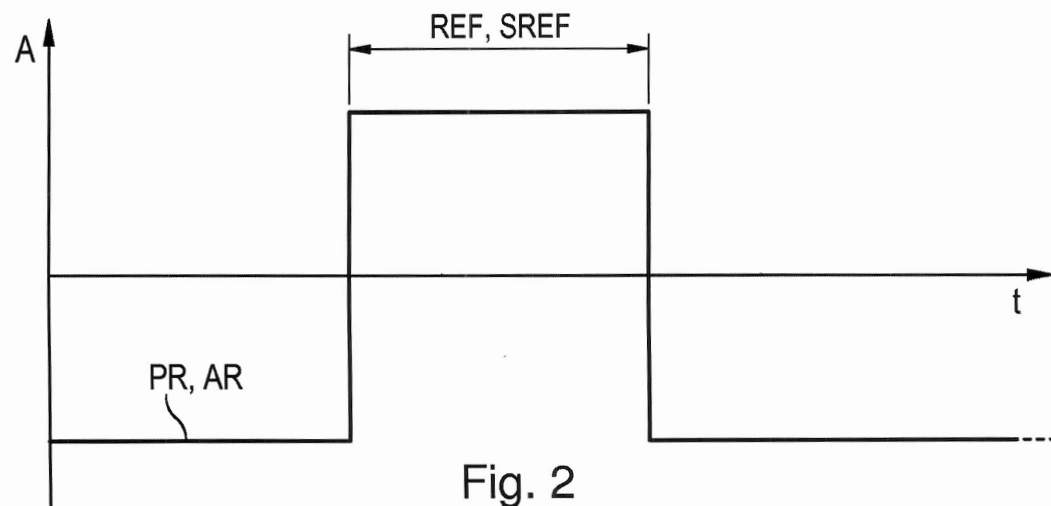
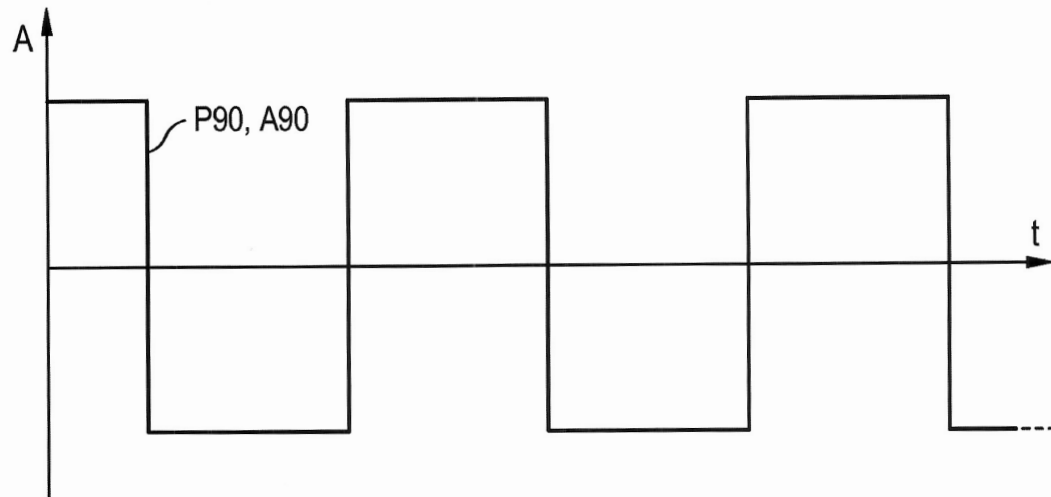
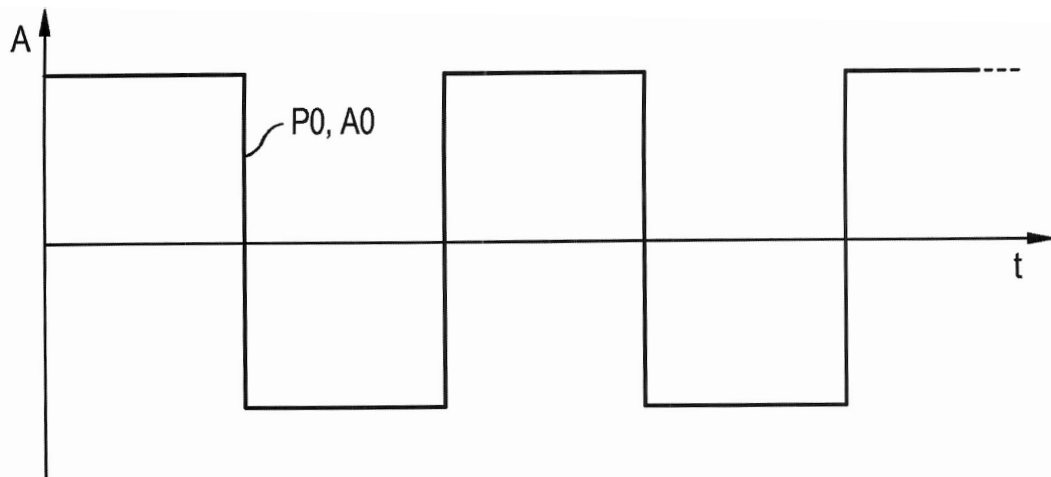


Fig. 2

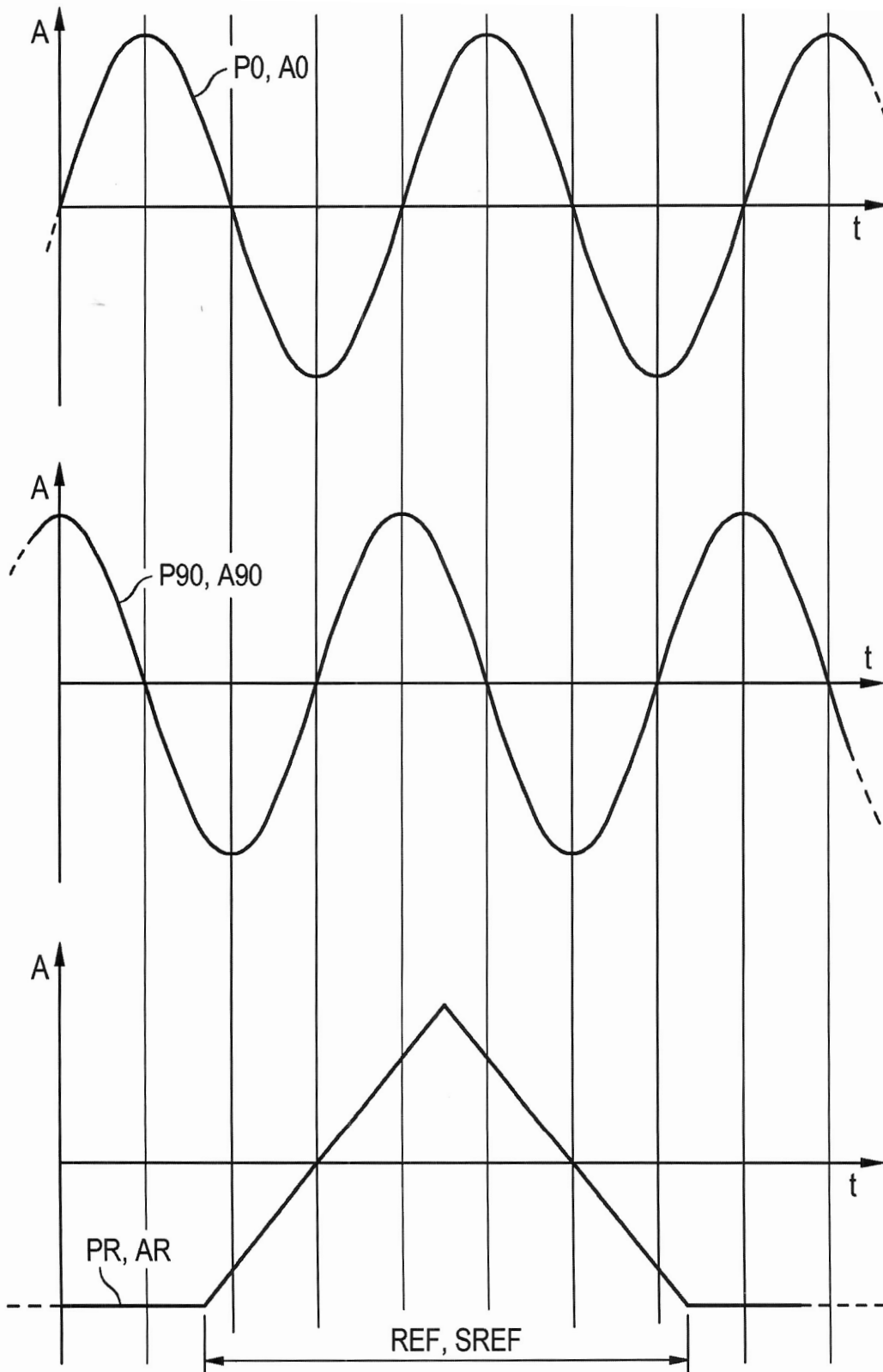


Fig. 3

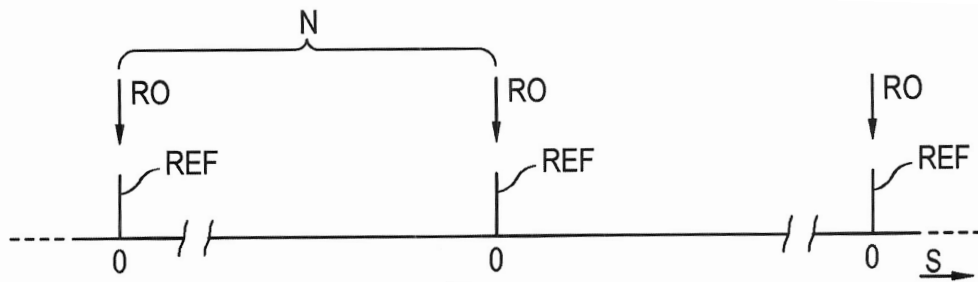


Fig. 4a

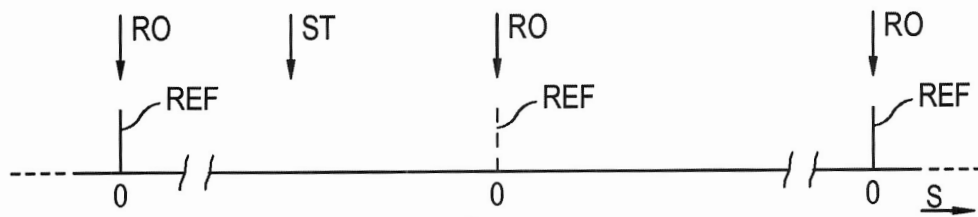


Fig. 4b

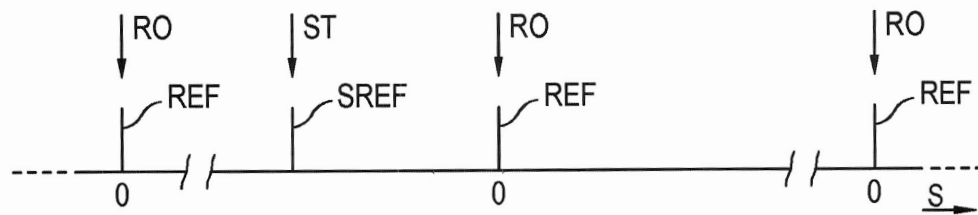


Fig. 4c

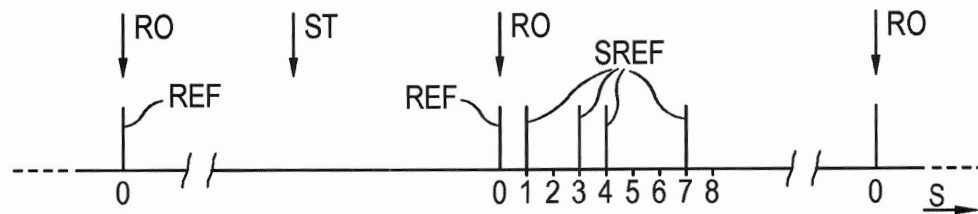


Fig. 4d

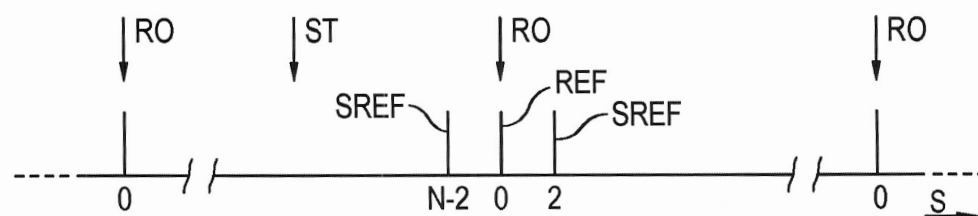


Fig. 4e