

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 857**

51 Int. Cl.:

**H04L 1/24** (2006.01)

**G05B 19/042** (2006.01)

**G11C 5/06** (2006.01)

**G11C 29/00** (2006.01)

**G11C 7/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2016 E 16165209 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.08.2018 EP 3091685**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para el procesamiento de cuadros de datos en serie**

30 Prioridad:

**06.05.2015 DE 102015208409**

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

**11.10.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VON BERG, MARTIN**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 685 857 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).

**DESCRIPCION**

Dispositivo y procedimiento para el procesamiento de cuadros de datos en serie

**5 Campo de la técnica**

La presente invención se refiere a un dispositivo para el procesamiento de cuadros de datos en serie de acuerdo con la reivindicación 1, así como a un procedimiento para el procesamiento de cuadros de datos en serie de acuerdo con la reivindicación 5, Además, la invención se refiere a un dispositivo para la transmisión de datos de acuerdo con la reivindicación 11.

**Estado de la técnica**

En la técnica de automatización y de accionamiento se plantean altos requerimientos a la seguridad funcional de todos los componentes. Esto significa que deben reconocerse funciones erróneas de una manera rápida y fiable para evitar el peligro para el personal de mando, que trabaja en la zona de peligro de una instalación, o también daños económicos a través de daños de las máquinas o las piezas de trabajo.

Para conseguir una alta medida de seguridad funcional, ya se conocen muchas medidas. Así, por ejemplo, se realizan aparatos de medición, en particular aparatos de medición de la posición, con frecuencia de forma redundante, para que estén disponibles dos valores de medición, que han sido generados en gran medida de manera independiente uno del otro. Para la transmisión de los valores de medición a través de una interfaz digital de datos, éstos son provistos con informaciones de reconocimiento de errores (por ejemplo, sumas de prueba) y son transmitidos en forma de cuadros de datos a la electrónica siguiente (valores de posición). La suma de todas las medidas determina la integridad de la seguridad de todo el sistema.

Como interfaces digitales de datos se emplean en la técnica de automatización y de accionamiento con frecuencia interfaces en serie. Esto se aplica especialmente para accionamientos eléctricos, en los que en el funcionamiento deben transmitirse calores reales de la posición actual desde una instalación de medición de la posición hacia una electrónica siguiente, para que ésta pueda generar valores teóricos nuevos de la posición para los circuitos de regulación, que controlar un motor de accionamiento. Ejemplos de interfaces en serie en la técnica de automatización se describen en el documento EP 0 171 579 A1 y en el documento EP 0 660 209 A1. Aplicaciones típicas para accionamientos eléctricos son máquinas herramientas, robots o también instalaciones de transporte. Un ejemplo de un circuito tampón relevante para la presente invención se describe en el documento US 2013/0117476. El principio básico de interfaces en serie es convertir datos (valores de medición), que están presentes en el aparato de medición en forma paralela, en datos en serie, entonces transmitirlos de forma secuencial dentro de un cuadro de datos a través de un canal de transmisión de datos hacia la electrónica siguiente, donde son reconvertidos otra vez en datos paralelos. Por parte de la electrónica siguiente, estos datos paralelos obtenidos de esta manera son registrados temporalmente en registros de datos y son emitidos para la utilización posterior a una unidad de procesamiento. La anchura de los registros de datos corresponde a la anchura de los datos recibidos. Resulta una imagen de error sólo difícilmente reconocible cuando debido a un defecto no funciona ya el registro de nuevos datos de medición en el registro de datos y, por lo tanto, se emite siempre el mismo valor de medición a la unidad de procesamiento. Éste es especialmente el caso cuando este fallo aparece en un periodo de tiempo, en el que el valor de medición no se modifica realmente durante un periodo de tiempo prolongado, por ejemplo cuando en un eje de una máquina herramienta durante un proceso de mecanización no se realizan modificaciones de la posición.

**Resumen de la invención**

Por lo tanto, el cometido de la invención es crear un dispositivo que permite una evaluación segura de cuadros de datos en serie.

Este cometido se soluciona por medio de un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1. Los detalles ventajosos de un dispositivo de este tipo se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes de la reivindicación 1.

Se propone un dispositivo para el procesamiento de cuadros de datos en serie, que comprende una unidad de convertidor en serie-paralelo, una unidad de evaluación y al menos dos registros de datos, en el que

- a la unidad de convertidor en serie-paralelo se alimentan cuadros de datos en serie y desde la unidad de convertidor en serie-paralelo se convierten bloques de datos en serie, que están contenidos en los cuadros de datos en serie, en bloques de datos paralelos y se pueden emitir a los registros de datos,
- los bloques de datos paralelos se pueden registrar en los registros de datos y se pueden emitir desde éstos para el procesamiento siguiente a una unidad de procesamiento y
- se alimentan a la unidad de evaluación de la misma manera los cuadros de datos en serie y desde la

unidad de evaluación se puede controlar el registro de los bloques de datos paralelos en los registros de datos en función del contenido de los cuadros de datos en serie.

5 El dispositivo de acuerdo con la invención se caracteriza porque para el registro de n bloques de datos coherentes están previstos n registros de datos y desde la unidad de evaluación se puede modificar la asociación de los n bloques de datos coherentes a los n registros de datos, en los que se registran, de manera que n es un número natural mayor o igual a dos.

10 Además, el cometido de la invención es crear un procedimiento, que permite una evaluación segura de cuadros de datos en serie.

Este cometido se soluciona por medio de un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 5. Los detalles ventajosos del procedimiento se deducen a partir de las reivindicaciones dependientes de la reivindicación 5.

15 Se propone un procedimiento para el procesamiento de cuadros de datos en serie por medio de un dispositivo, que comprende una unidad de convertidor en serie-paralelo, una unidad de evaluación y al menos dos registros de datos, en el que

- 20 • a la unidad de convertidor en serie-paralelo se alimentan cuadros de datos en serie y la unidad de convertidor en serie-paralelo convierte los bloques de datos en serie, que están contenidos en los cuadros de datos en serie, en bloques de datos en paralelo y los emite a los registros de datos,
- los bloques de datos paralelos son registrados en los registros de datos y son emitidos por éstos para el procesamiento siguiente a una unidad de procesamiento y
- 25 • a la unidad de evaluación son alimentados de la misma manera los cuadros de datos en serie y la unidad de evaluación controla el registro de los bloques de datos en paralelo a los registros de datos en función de los contenidos de los cuadros de datos en serie.

30 El dispositivo de acuerdo con la invención se caracteriza porque para el registro de n bloques de datos coherentes están previstos n registros de datos y desde la unidad de evaluación se modifica la asociación de los n bloques de datos coherentes en los n registros de datos, en los que se registran, de manera que n es un número natural mayor o igual a dos.

35 Es especialmente preferido que la unidad de evaluación modifique cíclicamente la asociación de los bloques de datos coherentes en los registros de datos, puesto que esto simplifica el procesamiento siguiente en la unidad de procesamiento.

40 Además, es ventajoso que los bloques de datos coherentes estén contenidos en cuadros de datos que entran unos detrás de los otros en el dispositivo, porque de esta manera resulta una probabilidad de error residual todavía más reducida frente a la transmisión dentro de un cuadro de datos. Además, en este caso, se reduce el volumen de datos por cada cuadro de datos.

Otras ventajas así como detalles de la presente invención se obtienen a partir de la siguiente descripción con la ayuda de las figuras.

#### 45 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 muestra un diagrama de bloques de una disposición de transmisión de datos.

50 La figura 2 muestra un diagrama de bloques de un dispositivo de acuerdo con la invención.

La figura 3 muestra una representación simplificada de un procedimiento de acuerdo con la invención.

La figura 4 muestra un diagrama de bloques de otro dispositivo de acuerdo con la invención.

55 La figura 5 muestra una representación simplificada de otro procedimiento de acuerdo con la invención, y

La figura 6 muestra una estructura ventajosa de dos bloques de datos con relación a la figura 5.

#### 60 **Descripción de las formas de realización**

La figura 1 muestra una disposición de transmisión de datos, que es adecuada para el empleo de un dispositivo de acuerdo con la invención para el procesamiento de cuadros de datos en serie. Comprende un dispositivo de medición de la posición 10 y una electrónica 20 siguiente, que están conectados a través de un canal de transmisión de datos 30, que está configurado de manera adecuada para transmitir cuadros de datos en serie F desde el

dispositivo de medición de la posición 10 hacia la electrónica 20 siguiente. En la electrónica siguiente 20 está dispuesto un dispositivo de acuerdo con la invención para el procesamiento de cuadros de datos en serie 40, cuya estructura y función se describen con la ayuda de las figuras siguientes. Además, en la electrónica siguiente 20 está dispuesta una unidad de procesamiento 50, a la que se alimentan bloques de datos paralelos desde el dispositivo 40 para el procesamiento siguiente.

Para la presente invención no es relevante la manera en que se transmiten los cuadros de datos en serie F a través del canal de transmisión de datos 30. Así, por ejemplo, la transmisión se puede realizar, por ejemplo, por cables, a través de guías de ondas de luz. De manera correspondiente, se pueden asociar al canal de transmisión de datos 30 unos emisores/receptores de señales adecuados y, dado el caso, convertidores de señales. En el caso de la transmisión por cable se puede emplear con ventaja una transmisión diferencial de las señales, por ejemplo de acuerdo con la Norma-RS 485 muy propagada en la técnica de automatización. El cable, que se emplea para la transmisión de señales, comprende en este caso una o varias parejas de líneas trenzadas entre sí. Además, el canal de transmisión de datos 30 puede estar configurado unidireccional (desde el dispositivo de medición de la posición 10 hacia la electrónica 20 siguiente) o bidireccional, siendo esto último especialmente ventajoso porque la transmisión bidireccional de datos posibilita enviar instrucciones (y, dado el caso, datos, desde la electrónica 20 siguiente hacia el dispositivo de medición de la posición 10, para solicitar, por ejemplo, además de valores de medición (en particular, valores de la posición), todavía otros datos o bien para programa, calibrar, etc. el dispositivo de medición de la posición 10.

En la práctica, en la electrónica 20 siguiente se trata, por ejemplo, de un control del accionamiento, en particular de un control numérico para el control de una máquina herramienta. Puesto que los valores de posición forman la base para cada proceso de posicionamiento, es especialmente ventajoso formarlos con seguridad en el dispositivo de medición de la posición 10 y entonces transmitirlos con seguridad a la unidad de procesamiento.

La figura 2 muestra ahora un diagrama de bloques de un dispositivo de acuerdo con la invención para el procesamiento de cuadros de datos en serie 40. Comprende una unidad de convertidor en serie-paralelo 42, dos registros de datos 44, 45 y una unidad de evaluación 48.

Los registros de datos 44, 45 son módulos de memoria, que registran palabras de datos de anchura determinada, que son conducidas a ellos a entradas de datos, y que pueden emitir de nuevo palabras de datos registradas a través de salidas de datos. Están constituidos normalmente por una pluralidad de Flip-Flops conectados en paralelos (por ejemplo, D-Flip-Flops), en los que el registro y la emisión de datos se pueden controlar a través de líneas de control comunes.

A la unidad de convertidor en serie-paralelo 42 se conducen cuadros de datos F en serie, por ejemplo desde el dispositivo de medición de la posición 10. Convierte los bloques de datos en serie, que están contenidos en los cuadros de datos F, en bloques de datos paralelos y los emite a los registros de datos 44, 45. Las entradas de los registros de datos 44, 45 están conectadas con las salidas de la unidad de convertidor en serie-paralelo 42 a través de un bus de datos 58.

A la unidad de evaluación 48 se alimentan de la misma manera los cuadros de datos en serie F. Éste los evalúa con el propósito de determinar en qué instantes han sido recibidos los bloques de datos entrante y emite señales de control 54, 55 a los registros de datos 44, 45, para registrar el bloque de datos paralelo presente en cada caso actualmente en las salidas de la unidad de convertidor en serie-paralelo 42 en uno de los registros de datos 44, 45. Como se mostrará a continuación con la ayuda de la figura 3, la asociación de bloques de datos coherentes a los registros de datos 44, 45 es variable. Los bloques de datos en serie coherentes son en el marco de la presente invención bloques de datos, que contienen conjuntamente la información sobre un valor a transmitir, en particular un valor de medición.

Los registros de datos 44, 45 emiten de nuevo los bloques de datos paralelos registrados (o bien directamente, o iniciado a través de señales de control correspondientes (no representadas) a la unidad de procesamiento 50) para el procesamiento siguiente a la unidad de procesamiento 50. Para señalar a la unidad de procesamiento 50 que en uno de los registros de datos 44, 45 está disponible un bloque de datos paralelo nuevo, se pueden alimentar, por ejemplo, las señales de control 54, 55 también a la unidad de procesamiento 50.

A diferencia de la forma de realización seleccionada en la figura 2, las salidas de los registros de datos 44, 45 pueden estar conectadas de la misma manera en paralelo. En este caso, desde la unidad de procesamiento 50 se pueden generar señales de control correspondientes y se pueden conducir a los registros de datos 44, 45 que provocan la emisión en cada caso de un bloque de datos A, B registrado en uno de los registros de datos 44, 45 hacia la unidad de procesamiento 50. Los módulos de venta en el comercio, que se pueden utilizar como registros de datos 44, 45, disponen para esta finalidad de entradas de control adecuadas, designadas, por ejemplo, como "Output Enable" (OE) (Salida Habilitada). La lectura o bien la transmisión de los bloques de datos registrados A, B realiza en este caso de forma secuencial y no, como se representa en la figura 2, en paralelo.

La figura 3 muestra una representación simplificada de un procedimiento de acuerdo con la invención, que se puede realizar con un dispositivo para el procesamiento de cuadros de datos en serie, como se describe con la ayuda de la figura 2. En el lado izquierdo se representan dos cuadros de datos en serie F1, F2, que entran uno detrás del otro en el dispositivo 40. Los cuadros de datos F1, F2 comprenden en cada caso dos bloques de datos A, B en serie coherentes. En el caso de una disposición de transmisión de datos, como se representa en la figura 1, los cuadros de datos F1, F2 proceden desde un dispositivo de medición de la posición 10 y los bloques de datos en serie A, B contienen la información para la formación de un valor de la posición. Si en un ejemplo especialmente sencillo se transmite desde el dispositivo de medición de la posición 10 con los cuadros de datos F1, F2, respectivamente, un valor de la posición con una anchura de 32 bits, entonces el bloque de datos en serie A puede comprender exclusivamente los 16 bits menos significativos y el bloque de datos en serie B puede comprender exclusivamente los 16 bits más significativos del valor de posición. A partir de estos valores de medición parciales se puede formar en la unidad de procesamiento 50 de nuevo el valor de medición total, es decir, en este caso, el valor de posición.

De acuerdo con la invención, se puede variar ahora desde la unidad de evaluación 48 la asociación de los bloques de datos A, B coherentes a los registros de datos 44, 45, en los que son registrados, siendo realizada cíclicamente la asociación con ventaja. En el presente ejemplo, esto significa que el bloque de datos A del primer cuadro de datos F1 es registrado en el primer registro de datos 44 y el bloque de datos B es registrado desde el primer cuadro de datos F1 en el segundo registro de datos 45, en cambio el bloque de datos A es registrado desde el segundo cuadro de datos F2 siguiente en el segundo registro de datos 45 y el bloque de datos B es registrado en el primer registro de datos 44. En un cuadro de datos siguiente, la asociación sería de nuevo inversa. Puesto la secuencia de los bloques de datos A, B en los cuadros de datos F1, F2 es siempre igual, la unidad de procesamiento 50 puede determinar a través de la evaluación de las señales de control 54, 55 en qué registro de datos 44, 45 se registra qué bloque de datos. de manera alternativa, la asociación actual de los bloques de datos A, B a los registros de datos 44, 45 de la unidad de procesamiento 50 puede ser comunicada desde la unidad de evaluación 48 a través de señales de control separadas (no representadas).

En el presente ejemplo están previstos dos registros de datos 44, 45 para dos bloques de datos A, B coherentes. Considerado, en general, el número de los bloques de datos coherentes debe ser igual al número de los registros de dato,. Por lo tanto, si con los cuadros de datos F se trasmite un número de n bloques de datos coherentes, entonces se puede prever un número de n registros de datos, siendo n un número natural mayor o igual a dos.

A través de la modificación cíclica de la asociación de los bloques de datos A, B coherentes a los registros de datos 44, 45 se describe con alta probabilidad el caso de fallo descrito al principio de que debido a un defecto de un registro de datos 44, 45 no se puede modificar ya el bloque de datos A, B registrado allí. Solamente en el caso de que los bloques de datos A, B tengan contenidos iguales, este procedimiento no es efectivo. Para descubrir también este caso, los bloques de datos A, B comprenden con ventaja no exclusivamente los valores parciales de medición puros MA, MB (en el ejemplo actual en cada caso 16 bits del valor de medición total), sino también una información de contenido I, que indica qué valor de medición parcial MA, MB contiene el bloque de datos A, B respectivo. De esta manera se garantiza que los bloques de datos A, B se diferencien siempre. Además, de esta manera, la asociación de bloque de datos (valor de medición parcial) - registro de datos se determina de una manera unívoca para la unidad de procesamiento 50 y se pueden suprimir señales de control adicionales desde la unidad de evaluación 48 en la unidad de procesamiento 50.

Además, es ventajoso insertar en cada bloque de datos A, B una información de seguridad de los datos CRC, por ejemplo una suma de prueba, a través de cuya evaluación la unidad de procesamiento 50 puede reconocer si la transmisión de los bloques de datos A, B estaba libre de errores.

Además, de los bloques de datos A, B coherentes, los cuadros de datos F1, F2 comprenden todavía otros componentes, en particular una secuencia inicial ST, para indicar a la unidad de convertidor en serie/paralelo 42 el comienzo de un cuadro de datos F1, F2, así como una secuencia final SP, que señala el final de un cuadro de datos F1, F2. En la secuencia inicial ST y en la secuencia final SP se puede tratar en cada caso de un bit individual (Startbit / Stoppbit) o de una combinación de varios bits, la secuencia final puede comprender otras informaciones de seguridad de los datos.

Además, los cuadros de datos F1, F2 pueden contener, adicionalmente a los bloques de datos A, B coherentes, todavía otros bloques de datos, que son registrados de manera convencional en otros registros de datos y son emitidos a la unidad de procesamiento 50.

La figura 4 muestra un diagrama de bloques de otro dispositivo de acuerdo con la invención para el procesamiento de cuadros de datos en serie 140. Comprende una unidad de convertidor en serie/paralelo 142, tres registros de datos 144, 145, 146 para el registro de bloques de datos coherentes, otro registro de datos 160 así como una unidad de evaluación 148.

La unidad de convertidor en serie/paralelo 142 tiene la misma función que la unidad de convertidor en serie/paralelo 42 de la figura 2. Las salida de la unidad de convertidor en serie/paralelo 142 están conectadas de nuevo con las entradas de los registros de datos 144, 145, 146, 160 a través de un bus de datos 158.

5 El otro registro de datos 160 sirve para registrar otros bloques de datos, que no son relevantes para la seguridad o, como se mostrará más adelante con la ayuda de la figura 5, se puede verificar su contenido a través de los contenidos de los bloques de datos coherentes.

10 La unidad de evaluación 148 evalúa los cuadros de datos F entrantes y genera señales de control 154, 155, 156, 162 correspondientes para el registro de los bloques de datos coherentes y de los otros bloques de datos. De esta manera, corresponde en su función en gran medida a la unidad de evaluación 48 del ejemplo anterior. A diferencia del ejemplo de realización precedente, los bloques de datos coherentes no son recibidos dentro de un cuadro de datos, sino que están contenidos en varios cuadros de datos que entran unos detrás de los otros. Sin embargo, la asociación de los bloques de datos coherentes a los registros de datos 144, 145, 146 de acuerdo con la presente invención es variable, siendo realizada aquí también la modificación de la asociación con ventaja de forma cíclica.

15 La transmisión de los bloques de datos registrados en los registros de datos 144, 145, 146 hacia una unidad de procesamiento 150 se puede realizar como se representa en paralelo o, como ya se ha descrito anteriormente, de forma secuencial.

20 El dispositivo 140 y la unidad de procesamiento 150 pueden sustituir al dispositivo 40 y la unidad de procesamiento 50 correspondientes de la electrónica 20 siguiente de la figura 1.

25 La figura 5 muestra ahora una representación simplificada de un procedimiento de acuerdo con la invención, que se puede realizar con un dispositivo para el procesamiento de cuadros de datos en serie, como se describe con la ayuda de la figura 4.

30 Sobre el lado izquierdo de la figura 5 se representan nueve cuadros de datos en serie F1-F9, que entran de forma secuencial en el dispositivo 140 de acuerdo con la invención. Los cuadros de datos F1-F9 comprenden en cada caso una secuencia inicial ST y una secuencia final SP, que no se explican en detalle, así como un primer bloque de datos P1, que comprende un primer valor de medición (valor de posición) y un segundo bloque de datos P2A, P2B, P2C, que comprende un valor de medición parcial, de manera que los segundos bloques de datos P2A, P2B, P2C de tres cuadros de datos F1-F9 sucesivos comprenden, respectivamente, la información para la formación de un valor de medición total. Tres cuadros de datos F1-F9 sucesivos se pueden agrupar de esta manera en un ciclo de transmisión Z1, Z2, Z3. Los segundos bloques de datos P2A, P2B, P2C son bloques de datos coherente de acuerdo con la presente invención, en el primer bloque de datos P1 se trata de otro bloque de datos.

35 Hay que indicar que para la presente invención no es forzosamente necesario que se transmitan segundos bloques de datos P2A, P2B, P2C coherentes en cuadros de datos directamente sucesivos. Entre los cuadros de datos F1-F9 representados se pueden transmitir en cada caso otros cuadros de datos con contenido diferente. Para su transmisión se pueden prever otros registros de datos.

40 Si se emplea el dispositivo 140 en una disposición de transmisión de datos de acuerdo con la figura 1, el primer bloque de datos P1 comprende con ventaja un primer valor de posición y los segundos bloques de datos P2A, P2B, P2C, comprenden valores parciales de posición de un segundo valor de posición.

45 En la práctica, el primero y el segundo valor de posición en el dispositivo de medición de la posición 10 se forman de la manera más independiente posible entre sí, pero se basan en la medición de la misma posición longitudinal o angular. Los dos valores de posición pueden ser idénticos, pero también pueden presentar una relación matemática definida entre sí, por ejemplo una desviación. Además, pueden presentar una resolución diferente.

50 Sobre el lado derecho de la figura 5 se representa cómo se registran los bloques de datos individuales P1, P2A, P2B, P2C, que entran con los cuadros de datos en serie F1-F9 en el dispositivo 140 según la invención, en los registros de datos 144, 145, 146, 160.

55 El primer bloque de datos P1 con el primer valor de medición se registra a la entrada de un cuadro de datos F1-F9 directamente en el registro de datos 160. Este valor está disponible inmediatamente para la unidad de procesamiento 150.

60 En el primer ciclo de transmisión Z1 se registra el segundo bloque de datos P2A del primer cuadro de datos F1 en el primer registro de datos 144, el segundo bloque de datos P2B del segundo cuadro de datos F2 se registra en el segundo registro de datos 145 y el segundo bloque de datos P2C del tercer cuadro de datos F3 se registra en el tercer registro de datos 146. Después del primer ciclo de transmisión Z1, por lo tanto, los valores parciales de medición para un valor de medición total están disponibles para la unidad de procesamiento 150.

- 5 Esto significa también que al final de un ciclo de transmisión están a la disposición de la unidad de procesamiento 150 dos valores de posición formados de manera independiente uno del otro y por medio de comparación, dado el caso teniendo en cuenta la relación matemática conocida o la resolución diferentes, se pueden sacar conclusiones sobre la función correcta del dispositivo de medición de la posición 10 y del canal de transmisión de datos 30. Puesto que al menos el segundo valor de posición es evaluado por medio del dispositivo 140 de acuerdo con la invención o bien aplicando el procedimiento de acuerdo con la invención y se pone a la disposición de la unidad de procesamiento 150, el resultado de la comparación de los dos valores de posición es especialmente seguro.
- 10 En el segundo ciclo de transmisión Z2 se registra el segundo bloque de datos P2A del cuarto cuadro de datos F4 en el segundo registro de datos 145, el segundo bloque de datos P2B del quinto cuadro de datos F5 en el tercer registro de datos 146 y el segundo bloque de datos P2C del sexto cuadro de datos F6 en el primer registro de datos 144. De esta manera, después del segundo ciclo de transmisión Z2 están de nuevo a la disposición de la unidad de procesamiento 150 los valores parciales de medición para un valor total de medición, pero con asociación modificada de los segundos bloques de datos P2A, P2B, P2C coherentes a los registros de datos 144, 145, 146.
- 15 En el tercer ciclo de transmisión Z3 se modifica de nuevo la asociación, de manera que en este ciclo el segundo bloque de datos P2A del séptimo cuadro de datos F7 es registrado en el tercer registro de datos 146, el segundo bloque de datos P2B del octavo cuadro de datos F8 es registrado en el primer registro de datos 144 y el segundo bloque de datos P2BC del noveno cuadro de datos F9 es registrado en el segundo registro de datos 145.
- 20 En los ciclos de transmisión siguientes, se puede repetir la asociación de los registros de datos 144, 145, 146 los segundos bloques de datos P2A, P2B, P2C de los ciclos de transmisión Z1-Z3, de manera que la asociación de los registros de datos 144, 145, 146 a los segundos bloques de datos P2A, P2B, P2C se modifica cíclicamente.
- 25 Después de la transmisión de los contenidos de los registros de datos 144, 145, 146 a la unidad de procesamiento 150, estos pueden permanecer en los registros de datos 144, 145, 146 hasta que son sobrescritos por nueve segundos bloques de datos P2A, P2B, P2C. Pero los registros de datos 144, 145, 146 se pueden colocar también en un valor definido. Los intervalos de tiempo, en los que los registros de datos 144, 145, 146 no contienen segundos bloques de datos P2A, P2B, P2C actuales están identificados con la letra X.
- 30 Otra estructura ventajosa de los segundos bloques de datos P2A, P2B, P2C se representa en la figura 6. Corresponde esencialmente a la estructura ventajosa de los bloques de datos A, B de la figura 3. De esta manera, cada uno de los segundos bloques de datos P2A, P2B, P2C comprende, además de un valor parcial de medición M2A, M2B, M2C, una información del contenido I así como opcionalmente una información de seguridad de los datos CRC.
- 35 Cada valor parcial de medición M2A, M2B, M2C comprende un número definido de bits de un valor total de medición P2. En el presente ejemplo, deben recibirse tres cuadros de datos con dos bloques de datos P2A, P2B, P2C coherentes, para recibir un valor total de medición P2. Por lo tanto, si el valor total de medición P1 presenta una anchura de datos de 24 bits, entonces cada valor parcial de medición M2A, M2B, M2C comprende 8 bits del valor total de medición P2.
- 40 La información de contenido I indica qué valor parcial de medición M2A, M2B, M2C está contenido en el segundo bloque de datos P2A, P2B, P2C respectivo. Esto simplifica la reunión del valor total de medición P2 en la unidad de procesamiento 150. Adicional o alternativamente se pueden transmitir señales de control adecuadas desde la unidad de evaluación 148 hacia la unidad de procesamiento 150, que señalizan la asociación de los segundos bloques de datos P2A, P2B, P2C hacia los registros de datos 144, 145, 146. De la misma manera puede estar prevista una señal de control, con la que la unidad de evaluación 148 indica y, por lo tanto, señala a la unidad de procesamiento 150 el final de un ciclo de transmisión Z1, Z2, Z3 de esta manera que a partir de los contenidos de los registros de datos 144, 145, 146 se puede formar un segundo valor de posición nuevo.
- 45 La información de seguridad de los datos CRC posibilita a la unidad de procesamiento 150 la localización de errores de transmisión y de esta manera representa una medida adicional para la elevación de la seguridad de la transmisión. También para este ejemplo se realización se aplica que, considerado en general, para un número de n bloques de datos coherentes debe preverse un número de n registros de datos, siendo n un número natural mayor o igual a dos.
- 55

## REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo para el procesamiento de cuadros de datos en serie, que comprende una unidad de convertidor en serie-paralelo (42, 142), una unidad de evaluación (48, 148) y al menos dos registros de datos (44, 45, 144, 145, 146, 160), en el que
- 10 • a la unidad de convertidor en serie-paralelo (42, 142) se alimentan cuadros de datos en serie (F, F1-F9) y desde la unidad de convertidor en serie-paralelo (42, 142) se convierten bloques de datos en serie (A, B, P1, P2A, P2B, P2C), que están contenidos en los cuadros de datos en serie (F, F1-F9), en bloques de datos paralelos (A, B, P1, P2A, P2B, P2C) y se pueden emitir a los registros de datos (44, 45, 144, 145, 146, 160),
  - 15 • los bloques de datos paralelos (A, B, P1, P2A, P2B, P2C) se pueden registrar en los registros de datos (44, 45, 144, 145, 146, 160) y se pueden emitir desde éstos para el procesamiento siguiente a una unidad de procesamiento (50, 150) y
  - 20 • a la unidad de evaluación (48, 148) son alimentados de la misma manera los cuadros de datos en serie (F, F1-F9) y la unidad de evaluación (48, 148) puede controlar el registro de los bloques de datos en paralelo (A, B, P1, P2A, P2B, P2C) en los registros de datos (44, 45, 144, 145, 146, 160) en función de los contenidos de los cuadros de datos en serie (F, F1-F9),
- 25 **caracterizado** porque para el registro de n bloques de datos A, B, P2A, P2B, P2C) coherentes, que contienen conjuntamente la información sobre un valor a transmitir, están previstos n registros de datos (44, 45, 144, 145, 146) y desde la unidad de evaluación (48, 148) se puede modificar cíclicamente la asociación de los n bloques de datos (A, B, P2A, P2B, P2C) coherentes en los n registros de datos (44, 45, 144, 145, 146), en los que se registran, de manera que n es un número natural mayor o igual a dos.
- 30 2.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque las salidas de la unidad de convertidor en serie/paralelo (42, 142) y las entradas de datos de los registros de datos (44, 45, 144, 145, 146, 160) están conectadas entre sí por medio de un bus de datos (58, 158).
- 35 3.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los bloques de datos (A, B, P2A, P2B, P2C) coherentes están contenidos en cuadros de datos (F, F1-F9) que entran unos detrás de los otros en el dispositivo.
- 40 4.- Procedimiento para el procesamiento de cuadros de datos en serie (F, F1-F9) por medio de un dispositivo, que comprende una unidad de convertidor en serie-paralelo (42, 142), una unidad de evaluación (48, 148) y al menos dos registros de datos (44, 45, 144, 145, 146, 160), en el que
- 45 • a la unidad de convertidor en serie-paralelo (42, 142) se alimentan cuadros de datos en serie (F, F1-F9) y la unidad de convertidor en serie-paralelo (42, 142) convierte los bloques de datos en serie (A, B, P1, P2A, P2B, P2C), que están contenidos en los cuadros de datos en serie (F, F1-F9), en bloques de datos en paralelo (A, B, P1, P2A, P2B, P2C) y los emite a los registros de datos (44, 45, 144, 145, 146, 160),
  - 50 • los bloques de datos paralelos (A, B, P1, P2A, P2B, P2C) son registrados en los registros de datos (44, 45, 144, 145, 146, 160) y son emitidos por éstos para el procesamiento siguiente a una unidad de procesamiento (50, 150) y
  - 55 • a la unidad de evaluación (48, 148) son alimentados de la misma manera los cuadros de datos en serie (F, F1-F9) y la unidad de evaluación (48, 148) controla el registro de los bloques de datos en paralelo (A, B, P1, P2A, P2B, P2C) a los registros de datos (44, 45, 144, 145, 146, 160) en función de los contenidos de los cuadros de datos en serie (F, F1-F9),
- 60 **caracterizado** porque para el registro de n bloques de datos A, B, P2A, P2B, P2C) coherentes, que contienen conjuntamente la información sobre un valor a transmitir, están previstos n registros de datos (44, 45, 144, 145, 146) y desde la unidad de evaluación (48, 148) se puede modificar cíclicamente la asociación de los n bloques de datos (A, B, P2A, P2B, P2C) coherentes en los n registros de datos (44, 45, 144, 145, 146), en los que se registran, de manera que n es un número natural mayor o igual a dos.
- 65 5.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado** porque los bloques de datos (A, B, P2A, P2B, P2C) coherentes- están contenidos en cuadros de datos (F, F1-F9) que entran unos detrás de los otros en el dispositivo.
- 70 6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 5, **caracterizado** porque cada uno de los bloques de datos (A, B, P2A, P2B, P2C) un valor parcial de medición (MA, MB, M2A, M2B, M2C) de un valor total de medición (P2).
- 7.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** porque cada uno de los bloques de datos (A, B,

P2A, P2B, P2C) coherentes comprende una información de contenido (I), que indica qué valor parcial de medición (MA, MB, M2A, M2B, M2C) del valor total de medición (P2) contiene el bloques de datos (A, B, P2A, P2B, P2C).

5 8.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 7, **caracterizado** porque cada uno de los bloques de datos (A, B, P2A, P2B, P2C) coherentes comprende una información de seguridad de los datos (CRC).

10 9.- Dispositivo de transmisión de datos con un dispositivo de medición de la posición (10), que está conectado con un canal de transmisión de datos (30) con una electrónica siguiente (20), en la que a través de un canal de transmisión de datos (30) se pueden transmitir cuadros de datos en serie (F, F1-F9) hacia la electrónica siguiente (20), **caracterizado** porque la electrónica siguiente (20) comprende un dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3.

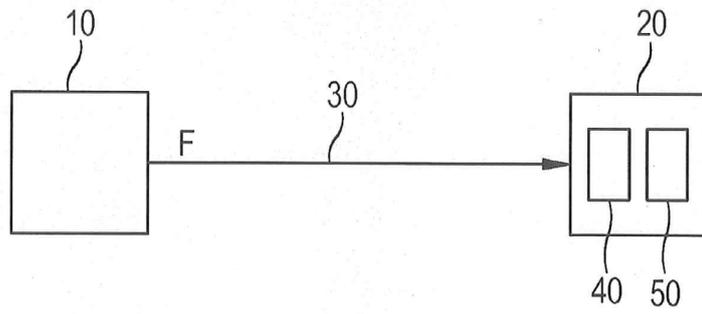


Fig. 1

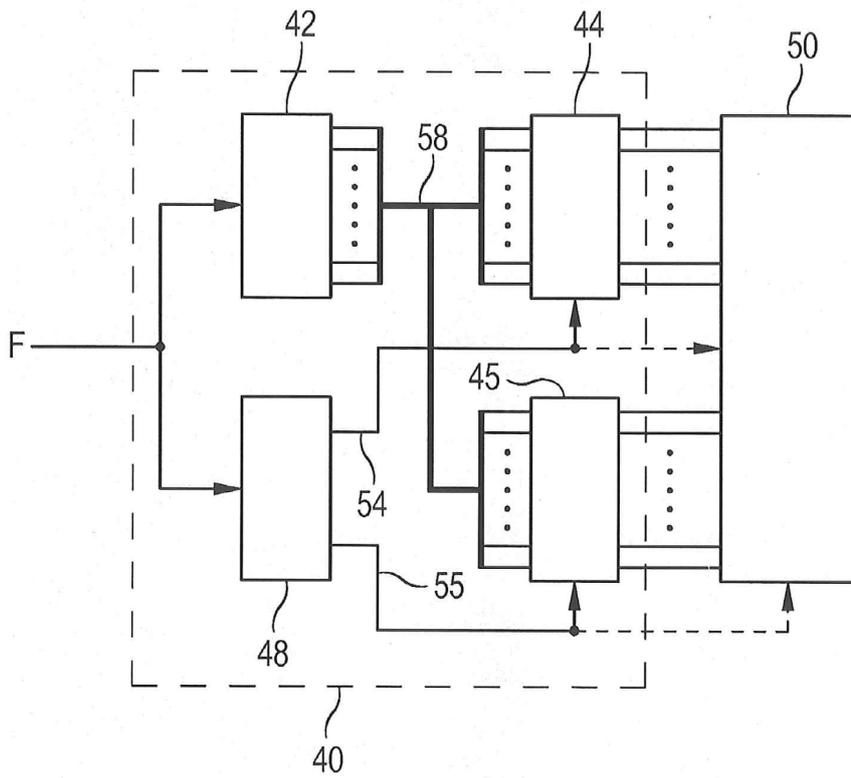


Fig. 2

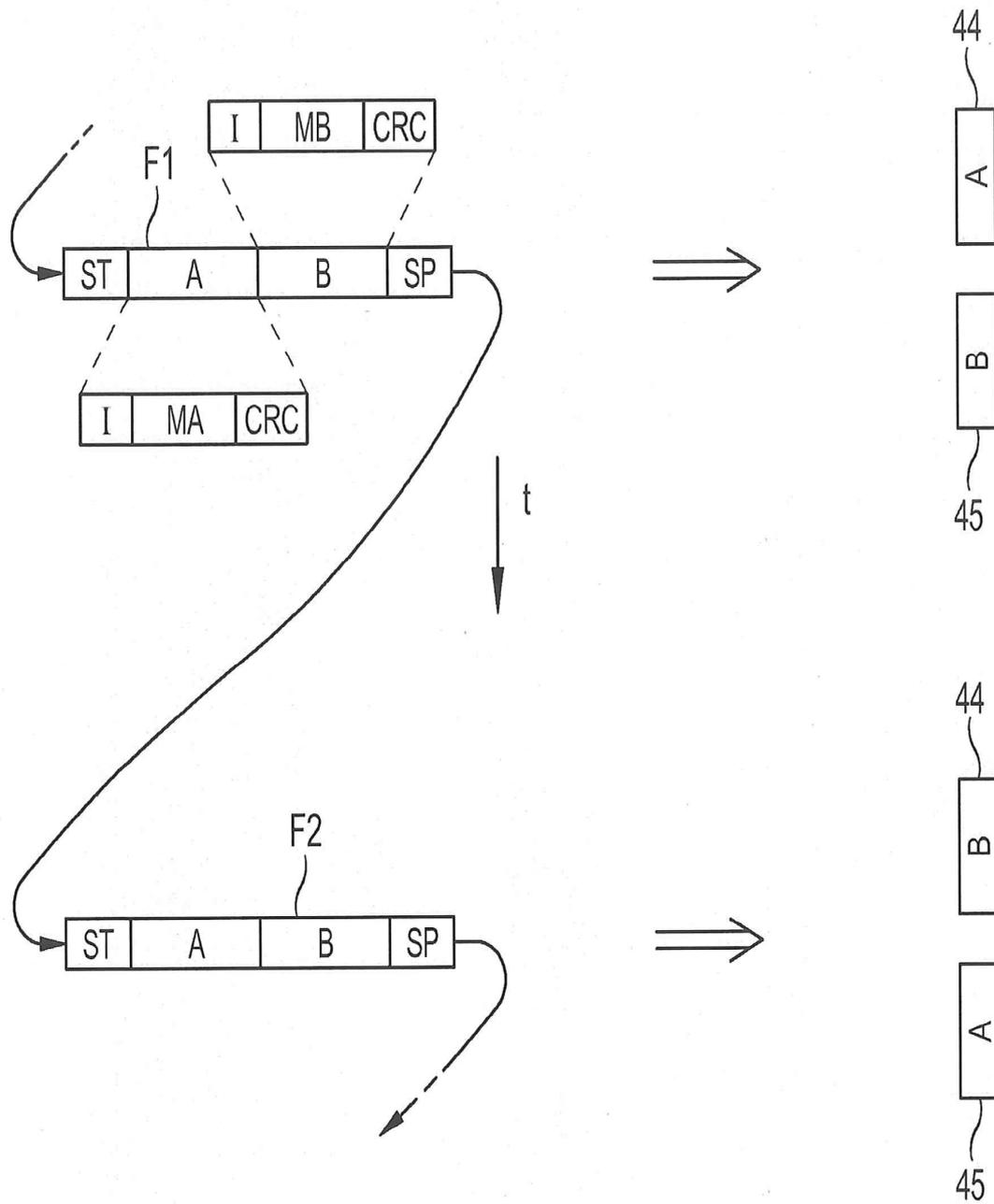


Fig. 3

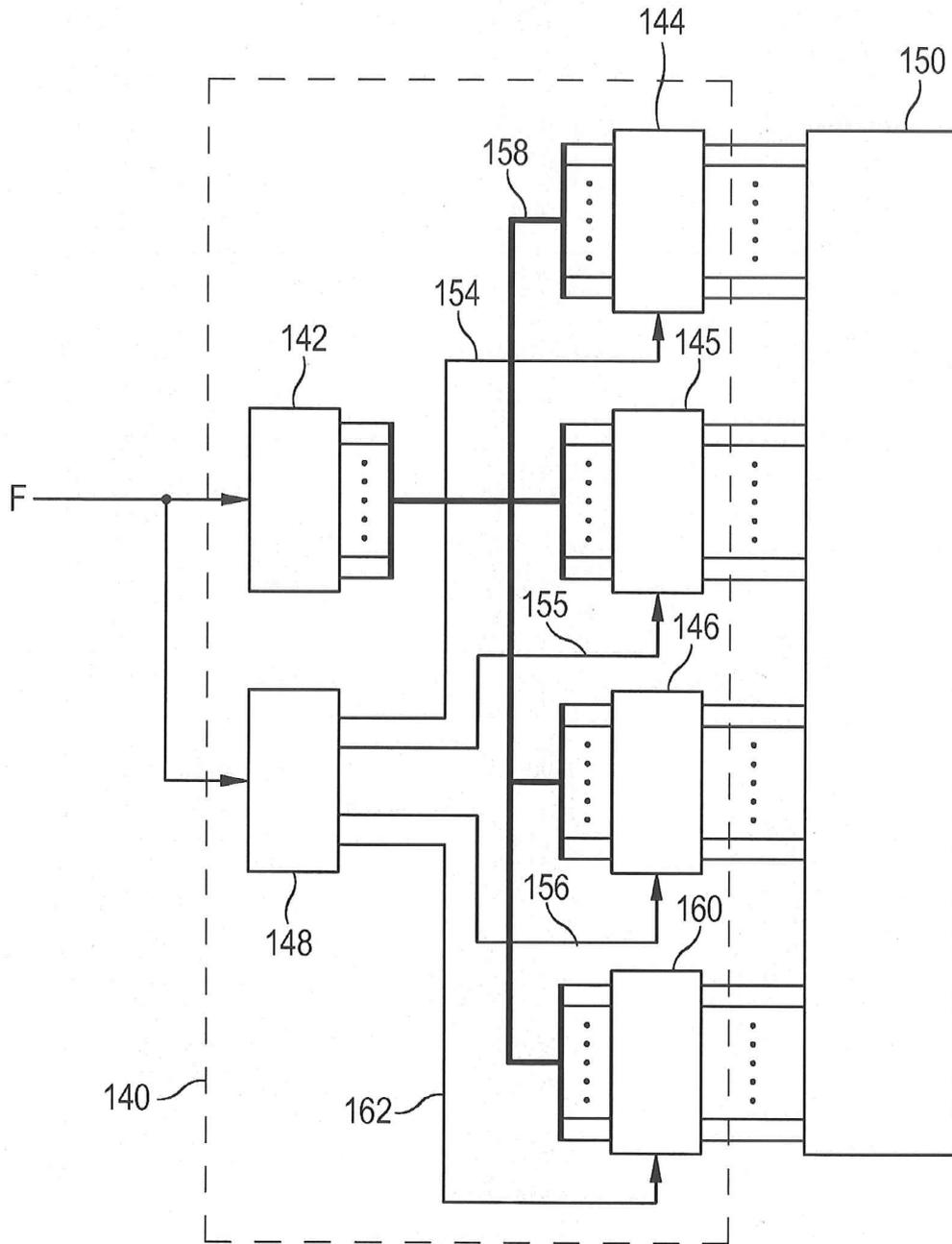


Fig. 4

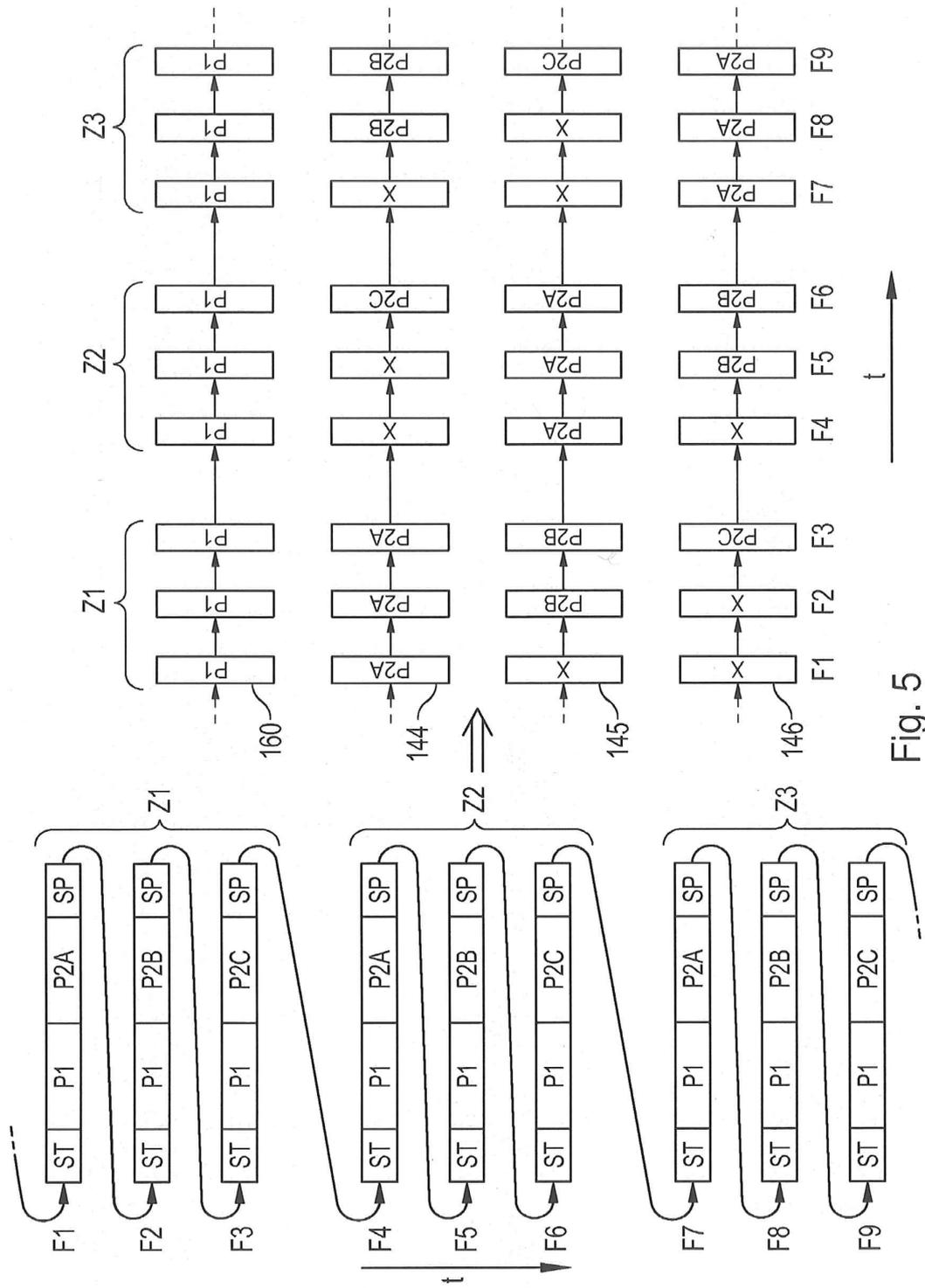


Fig. 5

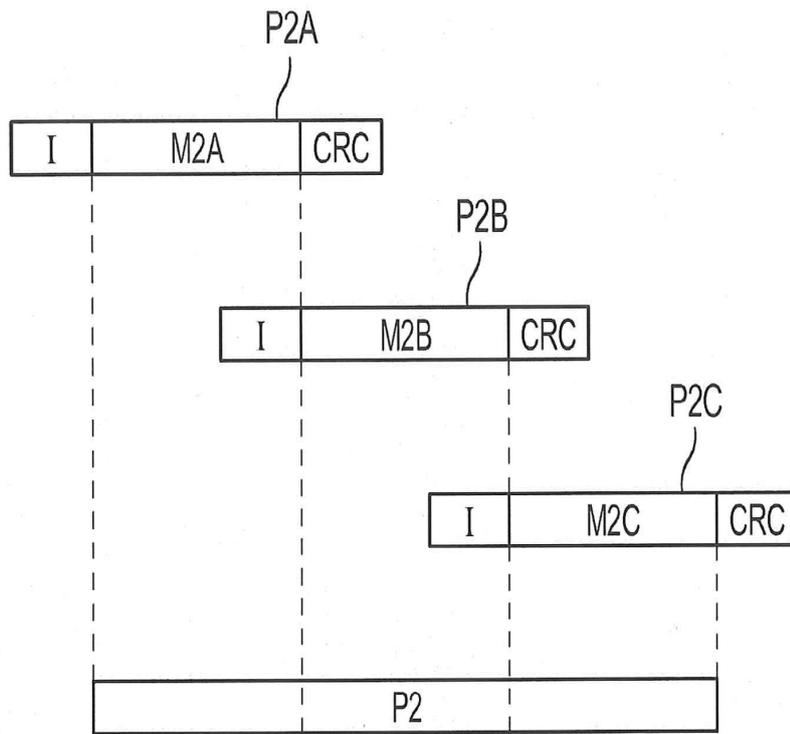


Fig. 6