

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 870**

51 Int. Cl.:

H02J 3/36 (2006.01)

H04L 5/22 (2006.01)

H04Q 9/00 (2006.01)

H02J 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2015** **E 15165638 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017** **EP 2945259**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de procesamiento de datos para el sistema de transmisión de corriente continua de alta tensión**

30 Prioridad:

14.05.2014 KR 20140058070

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

11.12.2017

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)
127 LS-ro, Dongan-gu
Anyang-si, Gyeonggi-do 431-080, KR**

72 Inventor/es:

PARK, HO HWAN

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 645 870 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 procedimiento de procesamiento de datos para el sistema de transmisión de corriente continua de alta tensión

5

ANTECEDENTES

[0001] La presente divulgación se refiere a un dispositivo y un procedimiento de procesamiento de datos para un sistema de transmisión de corriente continua de alta tensión (HVDC).

10

[0002] De acuerdo con un sistema de transmisión de corriente continua de alta tensión (HVDC), después de que un sitio de transmisión convierte la energía de CA producida en una central eléctrica en energía de CC y luego transmite la energía de CC, un sitio de recepción re-convierte la energía de CC en energía de CA y luego suministra energía.

15

[0003] Un sistema HVDC se aplica a la transmisión de energía usando un cable submarino, a la transmisión de energía de larga distancia en gran cantidad, a la interconexión entre los sistemas de CA, etc. Además, el sistema de transmisión HVDC permite la interconexión de diferentes sistemas de frecuencia y la interconexión de asincronismo.

20

[0004] El sitio de transmisión convierte la energía de CA en energía de CC. Es decir, dado que la transmisión de energía de CA usando un cable submarino es significativamente peligrosa, el sitio de la transmisión convierte la energía de la CA en la energía de CC para transmitir la energía de CC al sitio de la recepción.

25

[0005] Tal sistema de transmisión HVDC controla un sistema mediante el uso de un valor de medición para una tensión / corriente en uno o más puntos.

30

[0006] Un sistema de transmisión HVDC típico ha transmitido datos sobre el valor de medición a través de multiplexación por división de tiempo(TDM). Cuando el sistema de transmisión HVDC transmite datos medidos utilizando transmisión en serie a través del TDM, es posible minimizar el uso del cable óptico, pero el TDM tiene una limitación en cuanto a que es sensible a la sincronización de transmisión.

[0007] Por lo tanto, hay una necesidad de una técnica que transmite datos medidos con el fin de ser insensible a la sincronización de transmisión a pesar de que los datos de medición se transmiten mediante el uso de la TDM.

35

RESUMEN

[0008] Los modos de realización proporcionan un dispositivo de procesamiento de datos para un sistema de transmisión de corriente continua de alta tensión (HVDC) insensible a la sincronización de transmisión.

40

[0009] Los modos de realización también proporcionan un dispositivo de procesamiento de datos para el sistema de transmisión HVDC que disminuye el número de líneas de cable y simplifica la estructura de un sistema.

45

[0010] En un modo de realización, un dispositivo de procesamiento de datos en un sistema de transmisión de corriente continua de alta tensión (HVDC) incluye un módulo de medición que mide una tensión o corriente para uno o más puntos en el sistema HVDC; y una unidad de procesamiento y control de datos que genera unidades de datos de medición que usan valores de medición medidos en el módulo de medición y que realizan transmisión en serie en las unidades de datos de medición generadas mediante multiplexación por división de tiempo (TDM), en el que la unidad de procesamiento y control de datos incluye una pluralidad de partes de generación de unidad de datos, y cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos emite una señal de finalización de transmisión que representa que se ha completado la transmisión de una unidad de datos de medición.

50

[0011] Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos puede emitir la señal de finalización de transmisión, después de completar la transmisión de la unidad de datos de medición a una parte siguiente de generación de unidad de datos.

55

[0012] La siguiente parte de generación de unidad de datos puede emitir una señal de finalización de recepción, después de completar la recepción de la recepción de la unidad de datos de medición.

60

[0013] Cada una de la señal de finalización de transmisión y la señal de finalización de recepción puede ser una señal que sea la base para el inicio de generación de unidad de datos de medición generada por cada parte de generación de unidad de datos.

65

[0014] Cada una de la señal de finalización de transmisión y la señal de finalización de recepción puede ser una señal utilizada para determinar en qué momento cada parte de generación de unidad de datos tiene que insertar su señal de sincronización.

[0015] Cada unidad de datos de medición puede incluir un primer grupo de bits que incluye información que identifica la unidad de datos de medición y la información en un grupo siguiente de bits, un segundo grupo de bits que representa los valores de medición, y un tercer grupo de bits para la comprobación de errores de una unidad de datos de medición.

5 [0016] El primer grupo de bits puede incluir un campo de identificación y un campo de información de grupo de bits, el campo de identificación incluye un bit identificador de destino que identifica un destino al que la unidad de datos de medición se transmite y un bit identificador de fuente que identifica quién transmite la unidad de datos de medición, y el campo de información de grupo de bits incluye información sobre el número de una pluralidad de grupos de bits menos significativos en el segundo grupo de bits.

10 [0017] Cada parte de generación de unidad de datos puede determinar el momento de inserción de la unidad de datos de medición basándose en la información sobre el número de la pluralidad de grupos de bits menos significativos.

15 [0018] El tercer grupo de bits puede representar comprobación de redundancia cíclica (CRC).

[0019] El dispositivo de procesamiento de datos puede incluir además una unidad de control que codifica una secuencia de datos de medición transmitida en serie a través de TDM y que proporciona un resultado de codificación al exterior.

20 [0020] Los detalles de uno o más modos de realización se exponen en los dibujos adjuntos y en la descripción siguiente. Otras características resultarán evidentes a partir de la descripción y los dibujos, y a partir de las reivindicaciones.

25 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

[0021]

30 La figura 1 muestra un sistema de transmisión de corriente continua de alta tensión (HVDC) de acuerdo con un modo de realización.

La figura 2 muestra sistema de transmisión HVDC mono-polar de acuerdo con un modo de realización.

35 La figura 3 muestra un sistema de transmisión HVDC bipolar de acuerdo con un modo de realización.

La figura 4 muestra la conexión de un puente de válvulas trifásico y un transformador de acuerdo con un modo de realización.

40 La figura 5 es un diagrama para explicar la configuración de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con un modo de realización.

45 La figura 6 es un diagrama para explicar el momento en el que se transmiten datos desde cada unidad de pre-procesamiento de acuerdo con un modo de realización.

La figura 7 muestra registros de datos que tienen palabras de datos de cada unidad de pre-procesamiento de acuerdo con un modo de realización.

50 La figura 8 es un diagrama para explicar el proceso de codificación de datos de medición de acuerdo con un modo de realización.

La figura 9 es un diagrama de bloques de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con otro modo de realización y la figura 10 muestra la configuración real de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con otro modo de realización.

55 La figura 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento de funcionamiento de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con un modo de realización.

60 La figura 12 es un diagrama para explicar la estructura de un paquete de datos de medición de acuerdo con un modo de realización.

La figura 13 es un diagrama para explicar la configuración de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con otro modo de realización.

65 La figura 14 es un diagrama de flujo de un procedimiento de funcionamiento de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con otro modo de realización.

La figura 15 es un diagrama para explicar la configuración de una unidad de datos de medición de acuerdo con un modo de realización.

5 La figura 16 muestra una secuencia de datos de medición transmitida a través de la multiplexación por división de tiempo (TDM) de acuerdo con un modo de realización.

La figura 17 muestra un ejemplo de la configuración real de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con un modo de realización.

10

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MODOS DE REALIZACIÓN

[0022] A continuación, se describen en mayor detalle algunos modos de realización con referencia a los dibujos adjuntos. Los sufijos sustantivos como "parte", "módulo" y "unidad" para los componentes de la descripción siguiente se dan o se mezclan teniendo en cuenta la facilidad de escritura de la memoria descriptiva. Es decir, los sufijos sustantivos no tienen por sí mismos significados o roles respectivamente distinguibles.

15

[0023] La figura 1 muestra un sistema de transmisión de corriente continua de alta tensión (HVDC) de acuerdo con un modo de realización.

20

[0024] Como se muestra en la figura 1, un sistema de transmisión HVDC 100 de acuerdo con un modo de realización incluye una parte de generación de energía 101, una parte de corriente alterna (CA) del lado de transmisión 110, una parte de transformación del lado de transmisión 103, una parte de transmisión de CC 140, una parte de transformación del lado de recepción 105, una parte de CA del lado de recepción 170, una parte de recepción 180 y una parte de control 190. La parte de transformación del lado de transmisión 103 incluye una parte de transformador del lado de transmisión 120 y una parte de convertidor CA/CC del lado de transmisión 130. La parte transformación del lado de recepción 105 incluye una parte de convertidor CA/CC del lado de recepción 150 y una parte de transformador del lado de recepción 160.

25

[0025] La parte de generación de energía 101 genera energía de CA trifásica. La parte de generación de energía 101 puede incluir una pluralidad de centrales eléctricas.

30

[0026] La parte de CA del lado de transmisión 110 transmite la energía de CA trifásica generada por la parte de generación de energía 101 a una subestación CC que incluye la parte de transformador del lado de transmisión 120 y la parte de convertidor CA/CC del lado de transmisión 130.

35

[0027] La parte de transformador del lado de transmisión 120 aísla la parte de CA del lado de transmisión 110 de la parte de convertidor CA/CC del lado de transmisión 130 y la parte de transmisión de CC 140.

40

[0028] La parte de convertidor CA/CC del lado de transmisión 130 convierte, en energía de CA, la energía de CA trifásica correspondiente a la salida de la parte de transformador del lado de transmisión 120.

[0029] La parte de transmisión de CC 140 transmite energía de CC del lado de transmisión a un lado de recepción.

45

[0030] La parte de convertidor CC/CA del lado de recepción 150 convierte la energía de CC transmitida por la parte de transmisión de CC 140 en energía de CA trifásica.

[0031] La parte de transformador del lado de recepción 160 aísla la parte de CA del lado de recepción 170 de la parte de convertidor CC/CA del lado de recepción 150 y la parte de transmisión de CC 140.

50

[0032] La parte de CA del lado de recepción 170 proporciona, a la parte de recepción 180, la energía de CA trifásica correspondiente a la salida de la parte de transformador del lado de recepción 160.

[0033] La parte de control 190 controla al menos uno de la parte de generación de energía 101, la parte de CA del lado de transmisión 110, la parte de transformación del lado de transmisión 103, la parte de transmisión de CC 140, la parte de transformación del lado de recepción 105, la parte de CA del lado de recepción 170, la parte de recepción 180, la parte de control 190, la parte de convertidor CA/CC del lado de transmisión 130 y la parte de convertidor CC/CA del lado de recepción 150. En particular, la parte de control 190 puede controlar los momentos de activación y desactivación de una pluralidad de válvulas en la parte de convertidor CA/CC del lado de transmisión 130 y la parte de convertidor CC/CA del lado de recepción 150. En este caso, la válvula puede corresponder a un tiristor o transistor bipolar de puerta aislada (IGBT).

55

60

[0034] La figura 2 muestra un sistema de transmisión HVDC mono-polar de acuerdo con un modo de realización.

[0035] En particular, la figura 2 muestra un sistema de transmisión de energía de CC mono-polar. Aunque se supone en la siguiente descripción que el polo individual es un polo positivo, no hay necesidad de limitarlo.

65

- [0036]** Una parte de CA del lado de transmisión 110 incluye una línea de transmisión de CA 111 y un filtro de CA 113.
- 5 **[0037]** La línea de transmisión de CA 111 transmite energía de CA trifásica generada por la parte de generación de energía 101, a la parte de transformación del lado de transmisión 103.
- [0038]** El filtro de CA 113 elimina otros componentes de frecuencia excluyendo los componentes de frecuencia utilizados por la parte de transformación 103, de la energía de CA trifásica transmitida.
- 10 **[0039]** La parte de transformador del lado de transmisión 120 incluye uno o más transformadores de 121 para el polo positivo. Para el polo positivo, la parte de convertidor CA-CC del lado de transmisión 130 incluye un convertidor CA/CC de polo positivo 131 que genera energía de CC de polo positivo y el convertidor CA/CC de polo positivo 131 incluye uno o más puentes de válvulas trifásicos 131a correspondientes a uno o más transformadores 121, respectivamente.
- 15 **[0040]** Cuando se utiliza un puente trifásico 131a, el convertidor CA/CC de polo positivo 131 puede utilizar energía de CA para generar energía de CC de polo positivo que tiene seis impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria del transformador 121 pueden tener una conexión Y-Y o una conexión Y- Δ .
- 20 **[0041]** Cuando se utilizan dos puentes de válvulas trifásicos 131a, el convertidor CA/CC de polo positivo 131 puede utilizar energía de CA para generar energía de CC de polo positivo que tiene doce impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria de uno de los dos transformadores 121 pueden tener una conexión Y-Y y las bobinas primaria y secundaria del otro de los dos transformadores 121 pueden tener una conexión Y- Δ .
- 25 **[0042]** Cuando se utilizan tres puentes de válvulas trifásicos 131a, el convertidor CA/CC de polo positivo 131 puede utilizar energía de CA para generar energía de CC de polo positivo que tiene dieciocho impulsos. Cuanto mayor sea el número de impulsos de la energía de CC de polo positivo, el precio del filtro puede disminuir.
- 30 **[0043]** La parte de transmisión de CC 140 incluye un filtro de CC de polo positivo del lado de transmisión 141, una línea de transmisión de CC de polo positivo 143, y un filtro de CC de polo positivo del lado de recepción 145.
- [0044]** El filtro de CC de polo positivo del lado de transmisión 141 incluye un inductor L1 y un condensador C1 y energía de CC de polo positivo de filtros de CC emitida por el convertidor CA/CC de polo positivo 131.
- 35 **[0045]** La línea de transmisión de CC de polo positivo 143 puede tener una línea de CC para la transmisión de energía de CC de polo positivo, y la conexión a tierra puede utilizarse como una vía de realimentación de corriente. Uno o más interruptores pueden estar dispuestos en la línea de CC.
- 40 **[0046]** El filtro de CC de polo positivo del lado de recepción 145 incluye un inductor L2 y un condensador C2 y energía de CC de polo positivo de filtros de CC transmitida a través de la línea de transmisión de CC de polo positivo 143.
- 45 **[0047]** La parte de convertidor CC/CA del lado de recepción 150 incluye un convertidor CC/CA positivo 151, que incluye uno o más puentes de válvulas trifásicos 151a.
- [0048]** La parte de transformador del lado de recepción 160 incluye uno o más transformadores 161 que corresponden respectivamente a uno o más puentes de válvulas trifásicos 151a para el polo positivo.
- 50 **[0049]** Cuando se utiliza un puente de válvulas trifásico 151a, el convertidor CC/CA de polo positivo 151 puede utilizar energía de CC de polo positivo para generar energía de CA que tiene seis impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria del transformador 161 pueden tener una conexión Y-Y o una conexión Y- Δ .
- [0050]** Cuando se utilizan dos puentes de válvulas trifásicos 151a, el convertidor CC/CA de polo positivo 151 puede utilizar energía de CC de polo positivo para generar energía de CA que tiene doce impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria de uno de los dos transformadores 161 pueden tener una conexión Y-Y y las bobinas primaria y secundaria del otro de los dos transformadores 161 pueden tener una conexión Y- Δ .
- 55 **[0051]** Cuando se utilizan tres puentes de válvulas trifásicos 151a, el convertidor CC/CA de polo positivo 151 puede utilizar energía de CC de polo positivo para generar energía de CA que tiene dieciocho impulsos. Cuanto mayor sea el número de impulsos de la energía de CA, el precio del filtro puede disminuir.
- 60 **[0052]** Una parte de CA del lado de recepción 170 incluye un filtro de CA 171 y una línea de transmisión de CA 173.
- 65 **[0053]** El filtro de CA 171 elimina otros componentes de frecuencia excluyendo la componente de frecuencia (por ejemplo, aproximadamente 60 Hz) utilizado por la parte de recepción 180, de la energía de CA generada por la parte

de transformación del lado de recepción 105.

[0054] La línea de transmisión de CA 173 transmite energía de CA filtrada a la parte de recepción 180.

5 **[0055]** La figura 3 muestra un sistema de transmisión HVDC bipolar de acuerdo con un modo de realización.

[0056] En particular, la figura 3 muestra un sistema de transmisión de energía de CC bipolar. Aunque se supone en la siguiente descripción que los dos polos son un polo positivo y un polo negativo, no hay necesidad de limitarse a los mismos.

10 **[0057]** Una parte de CA del lado de transmisión 110 incluye una línea de transmisión de CA 111 y un filtro de CA 113.

15 **[0058]** La línea de transmisión de CA 111 transmite energía de CA trifásica generada por la parte de generación de energía 101 a la parte de transformación del lado de transmisión 103.

[0059] El filtro de CA 113 elimina otros componentes de frecuencia excluyendo los componentes de frecuencia utilizados por la parte de transformación 103 de la energía de CA trifásica transmitida.

20 **[0060]** La parte de transformador del lado de transmisión 120 incluye uno o más transformadores de 121 para el polo positivo y uno o más transformadores 122 para el polo negativo. Una parte de convertidor CA/CC del lado de transmisión 130 incluye un convertidor CA/CC de polo positivo 131 que genera energía de CC de polo positivo y un convertidor CA/CC de polo negativo 132 que genera energía de CC de polo negativo; el convertidor CA/CC de polo positivo 131 incluye uno o más puentes de válvulas trifásicos 131a que corresponden respectivamente a uno o más transformadores 121 para el polo positivo, y el convertidor CA/CC de polo negativo 132 incluye uno o más puentes de válvulas trifásicos 132a que corresponden respectivamente a uno o más transformadores 122 para el polo negativo.

30 **[0061]** Cuando se utiliza un puente de válvulas trifásico 131a para el polo positivo, el convertidor CA/CC de polo positivo 131 puede utilizar energía de CA para generar energía de CC de polo positivo que tiene seis impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria del transformador 121 pueden tener una conexión Y-Y o una conexión Y-Δ .

35 **[0062]** Cuando dos puentes trifásicos 131a se utilizan para el polo positivo, el convertidor CA/CC de polo positivo 131 puede utilizar energía de CA para generar energía de CC de polo positivo que tiene doce impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria de uno de los dos transformadores 121 pueden tener una conexión Y-Y y las bobinas primaria y secundaria del otro de los dos transformadores 121 pueden tener una conexión Y-Δ .

40 **[0063]** Cuando tres puentes trifásicos 131a se utilizan para el polo positivo, el convertidor CA/CC de polo positivo 131 puede utilizar energía de CA para generar energía de CC de polo positivo que tiene dieciocho impulsos. Cuanto mayor sea el número de impulsos de la energía de CC de polo positivo, el precio del filtro puede disminuir.

45 **[0064]** Cuando se utiliza un puente trifásico 132a para el polo negativo, el convertidor CA/CC de polo negativo 132 puede generar energía de CC de polo negativo que tiene seis impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria del transformador 122 pueden tener una conexión Y-Y o una conexión Y-Δ .

50 **[0065]** Cuando dos puentes trifásicos 132a se utilizan para el polo negativo, el convertidor CA/CC de polo negativo 132 puede generar energía de CC de polo negativo que tiene doce impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria de uno de los dos transformadores 122 pueden tener una conexión Y-Y y las bobinas primaria y secundaria del otro de los dos transformadores 122 pueden tener una conexión Y-Δ .

55 **[0066]** Cuando tres puentes trifásicos 132a se utilizan para el polo negativo, el convertidor CA/CC de polo negativo 132 puede generar energía de CC de polo negativo que tiene dieciocho impulsos. Cuanto mayor sea el número de impulsos de la energía de CC de polo negativo, el precio del filtro puede disminuir.

60 **[0067]** La parte de transmisión de CC 140 incluye un filtro de CC de polo positivo del lado de transmisión 141, un filtro de CC de polo negativo del lado de transmisión 142, una línea de transmisión de CC de polo positivo 143, una línea de transmisión de CC de polo negativo 144, una un filtro de CC de polo positivo del lado de recepción 145 y un filtro de CC de polo negativo del lado de recepción 146.

[0068] El filtro de CC de polo positivo del lado de transmisión 141 incluye un inductor L1 y un condensador C1 y energía de CC de polo positivo de filtros de CC emitida por el convertidor CA/CC de polo positivo 131.

65 **[0069]** El filtro de CC de polo negativo del lado de transmisión 142 incluye un inductor L3 y un condensador C3 y energía de CC de polo negativo de filtros de CC emitida por el convertidor CA/CC de polo negativo 132.

- [0070] La línea de transmisión de CC de polo positivo 143 puede tener una línea de CC para la transmisión de energía de CC de polo positivo, y la conexión a tierra puede utilizarse como una vía de realimentación de corriente. Uno o más interruptores pueden estar dispuestos en la línea de CC.
- 5 [0071] La línea de transmisión de CC de polo negativo 144 puede tener una línea de CC para la transmisión de energía de CC de polo negativo, y la conexión a tierra puede utilizarse como una vía de realimentación de corriente. Uno o más interruptores pueden estar dispuestos en la línea de CC.
- 10 [0072] El filtro de CC de polo positivo del lado de recepción 145 incluye un inductor L2 y un condensador C2 y energía de CC de polo positivo de filtros de CC transmitida a través de la línea de transmisión de CC de polo positivo CC 143.
- 15 [0073] El filtro de CC de polo negativo del lado de recepción 146 incluye un inductor L4 y un condensador C4 y energía de CC de polo negativo de filtros de CC transmitida a través de la línea de transmisión de CC de polo negativo 144.
- 20 [0074] La parte de convertidor CC-AC del lado de recepción 150 incluye un convertidor CC/CA de polo positivo 151 y un convertidor CC/CA de polo negativo 152; el convertidor CC/CA de polo positivo 151 incluye uno o más puentes de válvulas trifásicos 151a y el convertidor CC/CA de polo negativo 152 incluye uno o más puentes de válvulas trifásicos 152a.
- 25 [0075] La parte de transformador del lado de recepción 160 incluye uno o más transformadores 161 que corresponden respectivamente a uno o más puentes de válvulas trifásicos 151a para el polo positivo, y uno o más transformadores 162 que corresponden respectivamente a uno o más puentes de válvulas trifásicos 152a para el polo negativo.
- 30 [0076] Cuando se utiliza un puente de válvulas trifásico 151a para el polo positivo, el convertidor CC/CA de polo positivo 151 puede utilizar energía de CC de polo positivo para generar energía de CA que tiene seis impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria del transformador 161 pueden tener una conexión Y-Y o una conexión Y-Δ.
- 35 [0077] Cuando se utilizan dos puentes de válvulas trifásicos 151a para el polo positivo, el convertidor CC/CA de polo positivo 151 puede utilizar energía de CC de polo positivo para generar energía de CA que tiene doce impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria de uno de los dos transformadores 161 pueden tener una conexión Y-Y y las bobinas primaria y secundaria del otro de los dos transformadores 161 pueden tener una conexión Y-Δ.
- 40 [0078] Cuando se utilizan tres puentes de válvulas trifásicos 151a para el polo positivo, el convertidor CC/CA de polo positivo 151 puede utilizar energía de CC de polo positivo para generar energía de CA que tiene dieciocho impulsos. Cuanto mayor sea el número de impulsos de la energía de CA, el precio del filtro puede disminuir.
- 45 [0079] Cuando se utiliza un puente de válvulas trifásico 152a para el polo negativo, el convertidor CC/CA de polo negativo 152 puede utilizar energía de CC de polo negativo para generar energía de CA que tiene seis impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria del transformador 162 pueden tener una conexión Y-Y o una conexión Y-Δ.
- 50 [0080] Cuando se utilizan dos puentes de válvulas trifásicos 152a para el polo negativo, el convertidor CC/CA de polo negativo 152 puede utilizar energía de CC de polo negativo para generar energía de CA que tiene doce impulsos. En este caso, las bobinas primaria y secundaria de uno de los dos transformadores 162 pueden tener una conexión Y-Y y las bobinas primaria y secundaria del otro de los dos transformadores 162 pueden tener una conexión Y-Δ.
- 55 [0081] Cuando se utilizan tres puentes de válvulas trifásicos 152a para el polo negativo, el convertidor CC/CA de polo negativo 152 puede usar energía de CC de polo negativo para generar energía de CA con dieciocho impulsos. Cuanto mayor sea el número de impulsos de la energía de CA, el precio del filtro puede disminuir.
- [0082] Una parte de CA del lado de recepción 170 incluye un filtro de CA 171 y una línea de transmisión de CA 173.
- 60 [0083] El filtro de CA 171 elimina otros componentes de frecuencia excluyendo el componente de frecuencia (por ejemplo, aproximadamente 60 Hz) utilizado por la parte de recepción 180, de la fuente de CA generada por la parte de transformación del lado de recepción 105.
- [0084] La línea de transmisión de CA 173 transmite energía de CA filtrada a la parte de recepción 180.
- 65 [0085] La figura 4 muestra la conexión de un puente de válvulas trifásico y un transformador de acuerdo con un modo de realización.

- 5 **[0086]** En particular, la figura 4 muestra la conexión de dos transformadores 121 para un polo positivo y dos puentes de válvulas trifásicos 131a para el polo positivo. Dado que la conexión de dos transformadores 122 para un polo negativo y dos puentes de válvulas trifásicos 132a para el polo negativo, la conexión de dos transformadores 161 para el polo positivo y dos puentes de válvulas trifásicos 151a para el polo positivo, la conexión de dos transformadores 162 para el polo negativo y dos puentes de válvulas trifásicos 152a para el polo negativo, la conexión de un transformador 121 para el polo positivo y un puente de válvulas trifásico 131a para el polo positivo, la conexión de un transformador 161 para el polo positivo y un puente de válvulas trifásico 151a para el polo positivo, etc. pueden verse fácilmente en la figura 4, sus dibujos y descripciones se omiten.
- 10 **[0087]** En la figura 4, el transformador 121 que tiene una conexión Y-Y se denomina un transformador superior, el transformador 121 que tiene una conexión Y- Δ se denomina un transformador inferior, el puente de válvulas trifásico 131a conectado al transformador superior se denomina puente de válvulas trifásico superior y el puente de válvulas trifásico 131a conectado al transformador inferior se denomina puente de válvulas trifásico inferior.
- 15 **[0088]** El puente válvulas trifásico superior y el puente de válvulas trifásico inferior tienen una primera salida OUT1 y una segunda salida OUT2 que son dos salidas que emiten energía de CC.
- 20 **[0089]** El puente de válvulas trifásico superior incluye seis válvulas D1 a D6 y el puente de válvulas trifásico inferior incluye seis válvulas D7 a D12.
- 25 **[0090]** La válvula D1 tiene un cátodo conectado a la primera salida OUT1 y un ánodo conectado a un primer terminal de la bobina secundaria del transformador superior.
- 30 **[0091]** La válvula D2 tiene un cátodo conectado al ánodo de la válvula D5 y un ánodo conectado al ánodo de la válvula D6.
- 35 **[0092]** La válvula D3 tiene un cátodo conectado a la primera salida OUT1 y un ánodo conectado a un segundo terminal de la bobina secundaria del transformador superior.
- 40 **[0093]** La válvula D4 tiene un cátodo conectado al ánodo de la válvula D1 y un ánodo conectado al ánodo de la válvula D6.
- 45 **[0094]** La válvula D5 tiene un cátodo conectado a la primera salida OUT1 y un ánodo conectado a un tercer terminal de la bobina secundaria del transformador superior.
- 50 **[0095]** La válvula D6 tiene un cátodo conectado al ánodo de la válvula D3.
- 55 **[0096]** La válvula D7 tiene un cátodo conectado al ánodo de la válvula D6 y un ánodo conectado a un primer terminal de la bobina secundaria del transformador inferior.
- 60 **[0097]** La válvula D8 tiene un cátodo conectado al ánodo de la válvula D11 y un ánodo conectado a la segunda salida OUT2.
- 65 **[0098]** La válvula D9 tiene un cátodo conectado al ánodo de la válvula D6 y un ánodo conectado a un segundo terminal de la bobina secundaria del transformador inferior.
- [0099]** La válvula D10 tiene un cátodo conectado al ánodo de la válvula D7 y un ánodo conectado a la segunda salida OUT2.
- [0100]** La válvula D11 tiene un cátodo conectado al ánodo de la válvula D6 y un ánodo conectado al tercer terminal de la bobina secundaria del transformador inferior.
- [0101]** La válvula D12 tiene un cátodo conectado al ánodo de la válvula D9 y un ánodo conectado a la segunda salida OUT2.
- [0102]** La figura 5 es un diagrama para explicar la configuración de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con un modo de realización.
- [0103]** Haciendo referencia a la figura 5, un dispositivo de procesamiento de datos 200 incluye una pluralidad de grupos de pre-procesamiento 10a a 10n y una pluralidad de unidades de control 5a a 5n.
- [0104]** El dispositivo de procesamiento de datos 200 se puede incluir en la parte de control 190 del sistema de transmisión HVDC en la figura 1.
- [0105]** Cada uno de la pluralidad de grupos de pre-procesamiento 10a a 10n puede incluir una pluralidad de grupos de pre-procesamiento. La pluralidad de grupos de pre-procesamiento 10a a 10n puede corresponder a la pluralidad

de unidades de control, respectivamente.

5 **[0106]** El terminal de salida de cada una de la pluralidad de unidades de pre-procesamiento 1a a 1n en un primer grupo de pre-procesamiento 10a puede estar conectado al terminal de entrada de la siguiente unidad de pre-procesamiento a través de una guía de ondas óptica 4. Cada una de la pluralidad de unidades de pre-procesamiento 1a a 1n puede transmitir datos al terminal de entrada de la siguiente unidad de pre-procesamiento a través de un terminal de salida 2.

10 **[0107]** La unidad de pre-procesamiento 1n dispuesta en el extremo final puede estar conectada a la unidad de control 5a a través de la guía de ondas óptica 4.

[0108] La pluralidad de unidades de pre-procesamiento 1a a 1n puede estar conectada a varias unidades de medición (no mostradas).

15 **[0109]** La pluralidad de unidades de pre-procesamiento 1a a 1n puede pre-procesar valores de medición medidos en la unidad de medición, convertir los valores y transmitir valores convertidos a la pluralidad de unidades de control 5a a 5n, respectivamente.

20 **[0110]** Una primera unidad de pre-procesamiento 1a pre-procesa el valor de medición recibido de la unidad de medición y emite los primeros datos pre-procesados.

25 **[0111]** La primera salida de datos de pre-procesados desde el terminal de salida 2 de la primera unidad de pre-procesamiento 1a se transmite al terminal de entrada 3 de la segunda unidad de pre-procesamiento 1b a través de la guía de ondas óptica 4. Los primeros datos pre-procesados transmitidos a través del terminal de entrada 3 de una segunda unidad de pre-procesamiento 1b se transmiten al terminal de entrada de la siguiente unidad de pre-procesamiento junto con los segundos datos pre-procesados de la segunda unidad de pre-procesamiento 1b. Los datos pre-procesados recibidos desde la enésima unidad de pre-procesamiento 1n dispuestos en el extremo final se transmiten a la unidad de control 5a.

30 **[0112]** La pluralidad de unidades de control 5a a 5n recibe datos pre-procesados de la pluralidad de grupos de pre-procesamiento, respectivamente.

35 **[0113]** Cada una de la pluralidad de unidades de control 5a a 5n puede codificar los datos pre-procesados recibidos y transmitir los datos codificados al exterior.

[0114] La FIG. 6 es un diagrama para explicar el tiempo en el que se transmiten datos desde cada unidad de pre-procesamiento de acuerdo con un modo de realización.

40 **[0115]** Haciendo referencia a la figura 6, una palabra de datos 6 comienza a partir de una señal de sincronización 7 a la que está unido un bit de inicio 8. Una pluralidad de grupos de bits 9 a 14n y un grupo de bits de comprobación 15 pueden estar dispuestos detrás del bit de inicio 8.

45 **[0116]** Un primer grupo de bits 9 puede incluir dos elementos de grupo de bits 10 y 11. Cada uno de los dos elementos de grupo de bits 10 y 11 tiene una longitud de 8 bits.

50 **[0117]** Un primer elemento de grupo de bits 10 incluye una secuencia de bits de identificación de cada unidad de pre-procesamiento. Un segundo elemento de grupo de bits 11 incluye información sobre una pluralidad de grupos de bits 12 a 15 después del primer grupo de bits 9. La pluralidad de grupos de bits 12 a 15 corresponde a una pluralidad de valores de medición, y grupos de bits de estado y de comprobación.

55 **[0118]** Un segundo grupo de bits 12 y un tercer grupo de bits 13 incluyen información de estado en los valores de medición medidos de la unidad de medición. La información de estado sobre los valores de medición puede ser información de estado sobre los valores de medición generados en la unidad de pre-procesamiento. La información de estado sobre los valores de medición puede incluir información sobre la validez de los valores de medición e información sobre si se ha realizado un pre-procesamiento.

[0119] La pluralidad de grupos de bits 14a a 14n que fluye hacia un tercer grupo de bits 13 corresponde a la pluralidad de valores de medición generados en la unidad de pre-procesamiento, respectivamente.

60 **[0120]** El grupo de bits de comprobación 15 después de la pluralidad de grupos de bits 14a a 14n puede usarse para comprobar si los datos que van a transmitirse mediante el uso de la palabra de datos 6 pueden ser datos fiables.

[0121] La FIG. 7 muestra registros de datos que tienen palabras de datos de cada unidad de pre-procesamiento de acuerdo con un modo de realización.

65 **[0122]** Haciendo referencia a la figura 7, cada una de la pluralidad de palabras de datos 6a a 6n corresponde a la

palabra de datos en la figura 6.

[0123] Un primer registro de datos 16 incluye una primera palabra de datos 6a emitida desde la primera unidad de pre-procesamiento 1a en la figura 5.

5 **[0124]** Un segundo registro de datos 17 incluye la primera palabra de datos 6a y una segunda palabra de datos 6b emitida desde la segunda unidad de pre-procesamiento 1b en la figura 5.

10 **[0125]** Un enésimo registro de datos 18 incluye las palabras de datos 6a a 6n emitidas desde la pluralidad de unidades de pre-procesamiento de 1a a 1n.

[0126] La primera unidad de pre-procesamiento 1a puede utilizarse como una transmisión de datos principales y de inicio mediante el uso de una señal de sincronización principal 19.

15 **[0127]** La primera unidad de pre-procesamiento 1a transmite la primera palabra de datos 6a que tiene un formato como se muestra en la figura 6, después de generar la señal de sincronización principal 19. Como se describe en la figura 6, la primera palabra de datos 6a incluye el segundo elemento de grupo de bits 11 que incluye información sobre el número de la pluralidad de grupos de bits 12 a 15 después del primer grupo de bits 9.

20 **[0128]** La información sobre el número de la pluralidad de grupos de bits 12 a 15 puede usarse para determinar un momento de inserción que representa en qué momento la segunda unidad de pre-procesamiento 1b inserta su propia señal de sincronización 7b y la segunda palabra de datos 6b detrás de la primera palabra de datos 6a. Con la determinación del momento de inserción, puede generarse el segundo registro de datos 17.

25 **[0129]** Cada una de las siguientes unidades de pre-procesamiento puede insertar su señal de sincronización y una palabra de datos para generar un registro de datos de esta manera. Finalmente, se puede generar un enésimo registro de datos 18.

30 **[0130]** Los datos emitidos desde la enésima unidad de pre-procesamiento 1n pueden transmitirse a la unidad de control 5 a través de la guía de ondas óptica 4. La unidad de control 5 puede realizar un procesamiento adicional en la salida de datos desde la enésima unidad de pre-procesamiento 1n.

35 **[0131]** La FIG. 8 es un diagrama para explicar el proceso de codificación de datos de medición de acuerdo con un modo de realización.

[0132] Cada una de la pluralidad de unidades de control en la figura 5 puede utilizar codificación bifásica para codificar cada uno de los valores de medición de las unidades de pre-procesamiento.

40 **[0133]** Cuando se utiliza la codificación bifásica, un valor de medición se puede expresar mediante 0 que representa una señal baja y 1 que representa una señal alta. La codificación bifásica no permite un estado continuo bajo o alto en una palabra de datos.

45 **[0134]** Haciendo referencia a la figura 8, los datos de medición 20 que representan un valor de medición incluyen señales bajas y señales altas. La unidad de control puede codificar los datos de medición 20 a través de la codificación bifásica y generar una señal de transmisión codificada 21. La señal de transmisión codificada 21 no tiene una señal baja continua y una señal alta continua. Tal codificación permite que una señal de sincronización esté claramente representada en la señal de transmisión 21. En un modo de realización, la señal de sincronización principal 19 generada en la primera unidad de pre-procesamiento 1a puede expresarse de manera que 13 señales bajas se representen continuamente, y cada una de las señales de sincronización 7b a 7n generadas desde las unidades de pre-pre-procesamiento restantes excluyendo la primera unidad de pre-procesamiento 1a puede expresarse de modo que se representen continuamente 7 señales bajas.

[0135] A continuación, se describen las figuras 9 a 12.

55 **[0136]** En las figuras 9 a 12, la transmisión de datos entre componentes puede realizarse basándose en la multiplexación por división de longitud de onda (WDM). El WDM indica la comunicación de una pluralidad de longitudes de onda a través de una fibra óptica.

60 **[0137]** Las figuras 9 y 10 son diagramas para explicar el dispositivo de procesamiento de datos de un sistema de transmisión HVDC de acuerdo con otro modo de realización.

[0138] La FIG. 9 es un diagrama de bloques de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con otro modo de realización y la FIG. 10 muestra la configuración real de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con otro modo de realización.

65 **[0139]** Un dispositivo 300 de procesamiento de datos puede incluirse en la parte de control 190 en la figura 1, pero

el concepto de la invención no necesariamente tiene que estar limitado a la misma y el dispositivo de procesamiento de datos puede ser un medio independiente.

5 **[0140]** En referencia a la figura 9, el dispositivo de procesamiento de datos 300 incluye un módulo de medición 310, una unidad de generación de datos 320, una unidad de interfaz 330, una unidad de recogida de datos 340 y una unidad de control 350.

10 **[0141]** El módulo de medición 310 obtiene los valores de medición para uno o más puntos en el sistema de transmisión HVDC. En un modo de realización, el módulo de medición 310 puede obtener valores de medición para cualquier punto en el sistema de transmisión HVDC en las figuras 1 y 2. Los valores de medición pueden incluir una tensión de CA para un punto en las partes de CA 110 y 170 y una corriente alterna para un punto en las partes de CA 110 y 170. Además, los valores de medición pueden incluir una tensión continua de la parte de transmisión de CC 140 y una corriente continua para un punto en la parte de transmisión de CC 140. Sin embargo, el concepto inventivo no tiene necesidad de limitarse a ello y los valores de medición pueden incluir la tensión / corriente del terminal de entrada o de salida de un componente que configura el sistema de transmisión HVDC.

15 **[0142]** La unidad de generación de datos 320 utiliza los valores de medición obtenidos a partir del módulo de medición 310 para generar una unidad de datos de medición. La unidad de generación de datos 320 puede incluir una pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n y cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n puede utilizar valores de medición obtenidos a partir del módulo de medición 310 para generar una unidad de datos de medición. Cada una de las partes de generación de unidad de datos 320a a 320n puede pre-procesar valores de medición recibidos del módulo de medición 310. Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n puede realizar un proceso preliminar de eliminación de información innecesaria de los valores de medición de manera que la unidad de control 350 extraiga valores válidos para los valores de medición. Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n puede realizar un pre-procesamiento para generar una unidad de datos de medición.

20 **[0143]** Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n puede transmitir a la unidad de recogida de datos 340 una unidad de datos de medición de pre-procesada a través de la unidad de interfaz 330.

25 **[0144]** La unidad de interfaz 330 transmite una pluralidad de unidades de datos de medición generadas, respectivamente, desde la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n, a la unidad de recogida de datos 340.

30 **[0145]** La unidad de interfaz 330 transmite la pluralidad de unidades de datos de medición generadas, respectivamente, desde la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n, a la unidad de recogida de datos 340 en paralelo.

35 **[0146]** La unidad de interfaz 330 puede utilizar una especificación de bus posterior para transmitir la unidad de datos de medición generada a partir de cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n a la unidad de recogida de datos 340. La unidad de interfaz 330 puede conectar la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n y la unidad de recogida de datos 320 para funcionar como una vía para la transmisión de la unidad de datos de medición.

40 **[0147]** La unidad de recogida de datos 340 recoge la pluralidad de unidades de datos de medición transmitidas a través de la unidad de interfaz 330.

45 **[0148]** En un modo de realización, la unidad de recogida de datos 340 puede recoger la pluralidad de unidades de datos de medición transmitidas a través de la unidad de interfaz 330 de forma simultánea. Es decir, la unidad de recogida de datos 340 puede recoger simultáneamente la pluralidad de unidades de datos de medición a través de la especificación del bus posterior.

50 **[0149]** La unidad de recogida de datos 340 puede funcionar como una memoria intermedia. Es decir, la unidad de recogida de datos 340 puede utilizarse como un almacenamiento temporal que almacena temporalmente datos cuando se transmiten y reciben datos entre la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n y la unidad de control 350.

55 **[0150]** La unidad de recogida de datos 340 puede denominarse un módulo de puerta.

60 **[0151]** La unidad de recogida de datos 340 genera un paquete de datos de medición basado en la pluralidad de unidades de datos de medición recogidas.

65 **[0152]** En un modo de realización, la unidad de recogida de datos 340 puede utilizar una pluralidad de unidades de datos de medición para generar un paquete de datos de medición.

[0153] La unidad de recogida de datos 340 puede codificar un paquete de datos de medición generados para generar un paquete de datos de medición codificados. La unidad de recogida de datos 340 puede codificar cada una de la pluralidad de unidades de datos de medición y utilizar un resultado de codificación para generar un paquete de datos de medición.

5 **[0154]** La unidad de recogida de datos 340 transmite el paquete de datos generados a la unidad de control 350.

[0155] La unidad de control 350 proporciona el paquete de datos de medición recibidos al exterior basándose en un activador.

10 **[0156]** El activador puede ser un motivo para iniciar la transmisión del paquete de datos de medición.

[0157] En un modo de realización, el activador puede generarse a intervalos de tiempo regulares. Es decir, la unidad de control 350 puede proporcionar el paquete de datos de medición al exterior a intervalos de tiempo definidos.

15 **[0158]** En otro modo de realización, el activador puede generarse a intervalos de tiempo irregulares. La unidad de control 350 puede proporcionar el paquete de datos de medición al exterior a intervalos de tiempo irregulares.

20 **[0159]** En otro modo de realización, el activador puede ser una solicitud de otra unidad de control. Es decir, una primera unidad de control 350_1 en la figura 10 puede proporcionar un paquete de datos de medición a una segunda unidad de control 350_2 mediante una solicitud de la segunda unidad de control 350_2. De manera similar, la segunda unidad de control 350_2 puede proporcionar un paquete de datos de medición a la primera unidad de control 350_1 mediante una solicitud de la primera unidad de control 350_1.

25 **[0160]** La primera unidad de control 350_1 o la segunda unidad de control 350_2 puede utilizar un cable óptico para transmitir y recibir un paquete de datos de medición.

30 **[0161]** En otro modo de realización, el activador puede ser una solicitud de un usuario. La unidad de control 350 puede proporcionar un paquete de datos de medición a un terminal de usuario de acuerdo con una solicitud del usuario. En este ejemplo, el terminal de usuario puede ser un ordenador, un ordenador portátil o un terminal móvil, tal como un teléfono inteligente, pero el concepto inventivo no tiene necesidad de limitarse a ello.

35 **[0162]** La figura 10 muestra un primer dispositivo de procesamiento de datos 300_1 y un segundo dispositivo de procesamiento de datos 300_2. La configuración de cada uno del primer dispositivo de procesamiento de datos 300_1 y el segundo dispositivo de procesamiento de datos 300_2 es la misma que la de la figura 9. Sin embargo, se han omitido algunos componentes.

40 **[0163]** La primera unidad de control 350_1 puede transmitir un paquete de datos de medición desde el primer dispositivo de procesamiento de datos 300_1 a la segunda unidad de control 350_2 a través de una segunda unidad de recogida de datos 340_2.

45 **[0164]** La segunda unidad de control 350_2 puede transmitir un paquete de datos de medición desde el segundo dispositivo de procesamiento de datos 300_2 a la primera unidad de control 350_1 a través de una primera unidad de recogida de datos 340_1.

[0165] A continuación, se describe la figura 11.

50 **[0166]** La figura 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento de funcionamiento de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con un modo de realización.

[0167] Haciendo referencia a la figura 11, el módulo de medición 310 del dispositivo de procesamiento de datos 300 obtiene los valores de medición para uno o más puntos en un sistema de transmisión HVDC en el paso S101.

55 **[0168]** En un modo de realización, el módulo de medición 310 puede obtener valores de medición para cualquier punto en el sistema de transmisión HVDC en las figuras 1 y 2. Los valores de medición pueden incluir una tensión de CA para un punto en las partes de CA 110 y 170 y una corriente alterna para un punto en las partes de CA 110 y 170. Además, los valores de medición pueden incluir una tensión continua de la parte de transmisión de CC 140 y una corriente continua para un punto en la parte de transmisión de CC 140. Sin embargo, el concepto inventivo no tiene necesidad de limitarse a ello y los valores de medición pueden incluir la tensión / corriente del terminal de entrada o de salida de un componente que configura el sistema de transmisión HVDC.

60 **[0169]** El módulo de medición 310 puede incluir una pluralidad de unidades de medición (no mostradas). Cada una de la pluralidad de unidades de medición puede transmitir valores de medición a una pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n.

65 **[0170]** Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n utiliza los valores de

medición obtenidos a partir del módulo de medición 310 para generar una unidad de datos de medición en el paso S103.

5 **[0171]** Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n pueden pre-procesar los valores de medición recibidos desde el módulo de medición 310. Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n puede realizar un proceso preliminar de eliminación de información innecesaria de los valores de medición de manera que una unidad de control 350 extraiga valores válidos para los valores de medición. Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n puede realizar un pre-procesamiento para generar una unidad de datos de medición.

10 **[0172]** Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n puede transmitir a la unidad de recogida de datos 340 una unidad de datos de medición de pre-procesada a través de la unidad de interfaz 330.

15 **[0173]** La unidad de interfaz 330 transmite una pluralidad de unidades de datos de medición generadas, respectivamente, desde la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n, a la unidad de recogida de datos 340 en el paso S105.

20 **[0174]** La unidad de interfaz 330 puede utilizar una especificación de bus posterior para transmitir la unidad de datos de medición generada a partir de cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n a la unidad de recogida de datos 340. La unidad de interfaz 330 puede conectar la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n y la unidad de recogida de datos 320 para funcionar como una vía para la transmisión de la unidad de datos de medición.

25 **[0175]** La unidad de interfaz 330 puede transmitir la pluralidad de unidades de datos de medición a la unidad de recogida de datos 340 a través de un cable óptico. Es decir, la pluralidad de partes de generaciones de unidades de datos 320a a 320n puede compartir un cable óptico.

30 **[0176]** Por lo tanto, la unidad de interfaz 330 puede transmitir la pluralidad de unidades de datos de medición a través de un cable en paralelo. En este caso, la unidad de interfaz 330 puede usar WDM para transmitir la pluralidad de unidades de datos de medición a la unidad de recogida de datos 340.

35 **[0177]** La unidad de recogida de datos 340 recoge la pluralidad de unidades de datos de medición transmitidas a través de la unidad de interfaz 330 en el paso S107.

40 **[0178]** En un modo de realización, la unidad de recogida de datos 340 puede recoger simultáneamente la pluralidad de unidades de datos de medición transmitidas a través de la unidad de interfaz 330. Es decir, la unidad de recogida de datos 340 puede recoger simultáneamente la pluralidad de unidades de datos de medición a través de la especificación del bus posterior.

45 **[0179]** La unidad de recogida de datos 340 puede funcionar como una memoria intermedia. Es decir, la unidad de recogida de datos 340 puede utilizarse como un almacenamiento temporal que almacena temporalmente datos cuando se transmiten y reciben datos entre la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 320a a 320n y la unidad de control 350.

[0180] La unidad de recogida de datos 340 puede denominarse un módulo de puerta.

50 **[0181]** La unidad de recogida de datos 340 genera un paquete de datos de medición basado en la pluralidad de unidades de datos de medición recogidas, en el paso S109.

[0182] En un modo de realización, la unidad de recogida de datos 340 puede usar la pluralidad de unidades de datos de medición para generar un paquete de datos de medición.

55 **[0183]** La unidad de recogida de datos 340 puede codificar un paquete de datos de medición generados para generar un paquete de datos de medición codificados. La unidad de recogida de datos 340 puede codificar cada una de la pluralidad de unidades de datos de medición y utilizar un resultado de codificación para generar un paquete de datos de medición.

60 **[0184]** La estructura del paquete de datos de medición se describe con referencia a la figura 12.

[0185] La figura 12 es un diagrama para explicar la estructura de un paquete de datos de medición de acuerdo con un modo de realización.

65 **[0186]** Haciendo referencia a la figura 12, el paquete de datos de medición puede incluir una cabecera 321, los datos de medición 323 y el código de comprobación 325.

[0187] La cabecera 321 incluye un campo de identificador y un campo de longitud.

[0188] El campo de ID identificador es un campo que identifica un paquete de datos de medición.

5 **[0189]** El campo de longitud es un campo que representa las longitudes de los datos de medición 323 y el código de comprobación 325 después de la cabecera 321.

10 **[0190]** La cabecera 321 puede no incluir la cabecera de cada unidad de datos de medición. Cada unidad de datos de medición puede no incluir la cabecera. De este modo, la cabecera del paquete de datos de medición puede incluir únicamente información que representa un paquete de datos de medición simplemente.

[0191] La cabecera 321 viene seguida por los datos de medición 323 y el código de comprobación 325.

15 **[0192]** Los datos de medición 323 incluyen información sobre la pluralidad de valores de medición pre-procesados en la parte de generación de unidad de datos. Los datos de medición 323 incluyen una pluralidad de campos de datos de medición 1 a n. La pluralidad de campos de datos de medición corresponde a la pluralidad de partes de generación de unidad de datos, respectivamente. Es decir, cada uno de la pluralidad de campos de datos de medición puede representar la pluralidad de valores de medición recibidos de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos.

20 **[0193]** Los datos de medición 323 vienen seguidos por el código de comprobación 325.

25 **[0194]** El código de comprobación 325 se utiliza para comprobar si el paquete de datos de medición es una unidad de datos fiable. Es decir, el código de comprobación 325 puede utilizarse para comprobar un error en el paquete de datos de medición. El código de comprobación 325 puede ser un código de comprobación de redundancia cíclica (CRC), lo cual es solo un ejemplo.

30 **[0195]** En el caso del paquete de datos de medición en la figura 12, es posible disminuir el número de cabeceras en comparación con el de la figura 6. Es decir, una pluralidad de registros de datos de acuerdo con el modo de realización de la figura 6 incluye una pluralidad de cabeceras para cada unidad de pre-procesamiento. Sin embargo, puesto que el paquete de datos de medición de acuerdo con el modo de realización de la figura 12 incluye solamente una cabecera, el modo de realización de la figura 12 puede disminuir relativamente la sobrecarga.

35 **[0196]** De acuerdo con un modo de realización, puesto que la unidad de datos de medición transmitida desde la pluralidad de partes de generación de unidad de datos no es de división de tiempo en la transmisión, hay un efecto en que es insensible a la sincronización de transmisión.

40 **[0197]** De acuerdo con un modo de realización, puesto que la unidad de datos de medición transmitida desde la pluralidad de partes de generación de unidad de datos se transmite a través de una interfaz, es posible disminuir el número de líneas de cable y la estructura de un sistema se simplifica.

[0198] Consultar la figura 11.

45 **[0199]** La unidad de recogida de datos 340 transmite un paquete de datos generado a la unidad de control 350 en el paso S111.

50 **[0200]** En un modo de realización, la unidad de recogida de datos 340 puede utilizar WDM para transmitir el paquete de datos de medición a la unidad de control 350. El WDM indica la comunicación de una pluralidad de longitudes de onda a través de una fibra óptica.

[0201] La unidad de control 350 proporciona el paquete de datos de medición recibidos al exterior basándose en un activador en el paso S113.

55 **[0202]** El activador puede ser sincronización iniciando la transmisión del paquete de datos de medición.

[0203] En un modo de realización, el activador puede ser sincronización temporal pre-ajustada en el dispositivo de procesamiento de datos 300. El activador puede generarse a intervalos de tiempo regulares. Es decir, la unidad de control 350 puede proporcionar el paquete de datos de medición al exterior a intervalos de tiempo definidos.

60 **[0204]** También, el activador puede generarse a intervalos de tiempo irregulares. La unidad de control 350 puede proporcionar el paquete de datos de medición al exterior a intervalos de tiempo irregulares.

65 **[0205]** En otro modo de realización, el activador puede ser una solicitud de otra unidad de control. Es decir, una primera unidad de control 350_1 en la figura 10 puede proporcionar un paquete de datos de medición a una segunda unidad de control 350_2 mediante una solicitud de la segunda unidad de control 350_2. De manera similar, la segunda unidad de control 350_2 puede proporcionar un paquete de datos de medición a la primera unidad de

control 350_1 mediante una solicitud de la primera unidad de control 350_1.

[0206] La primera unidad de control 350_1 o la segunda unidad de control 350_2 puede utilizar un cable óptico para transmitir y recibir un paquete de datos de medición.

5 **[0207]** En otro modo de realización, el activador puede ser una solicitud de un usuario. La unidad de control 350 puede proporcionar un paquete de datos de medición a un terminal de usuario de acuerdo con una solicitud del usuario. En este ejemplo, el terminal de usuario puede ser un ordenador, un ordenador portátil o un terminal móvil, tal como un teléfono inteligente, pero el concepto inventivo no tiene necesidad de limitarse a ello.

10 **[0208]** La figura 13 es un diagrama para explicar la configuración de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con otro modo de realización.

15 **[0209]** Haciendo referencia a la figura 13, un dispositivo de procesamiento de datos 400 incluye un módulo de medición 410, una unidad de procesamiento y control de datos 420, una unidad de interfaz de comunicación 430 y una unidad de control 450.

20 **[0210]** El módulo de medición 410 obtiene los valores de medición para uno o más puntos en un sistema de transmisión HVDC. En un modo de realización, el módulo de medición 410 puede obtener valores de medición para cualquier punto en el sistema de transmisión HVDC en las figuras 1 y 2. Los valores de medición pueden incluir una tensión de CA para un punto en las partes de CA 110 y 170 y una corriente alterna para un punto en las partes de CA 110 y 170. Además, los valores de medición pueden incluir una tensión continua de una parte de transmisión de CC 140 y una corriente continua para un punto en la parte de transmisión de CC 140. Sin embargo, el concepto inventivo no tiene necesidad de limitarse a ello y los valores de medición pueden incluir la tensión / corriente del terminal de entrada o de salida de un componente que configura el sistema de transmisión HVDC.

25 **[0211]** La unidad de procesamiento y control de datos 420 utiliza los valores de medición obtenidos a partir del módulo de medición 410 para generar una unidad de datos de medición.

30 **[0212]** La unidad de procesamiento y control de datos 420 puede incluir una pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n, y cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n puede utilizar valores de medición obtenidos a partir del módulo de medición 410 para generar una unidad de datos de medición. Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n puede pre-procesar valores de medición recibidos del módulo de medición 410. Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n puede realizar un proceso preliminar de eliminación de información innecesaria de los valores de medición de manera que una unidad de control 450 extraiga valores válidos para los valores de medición. Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n puede realizar un pre-procesamiento para generar una unidad de datos de medición.

35 **[0213]** Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n puede transmitir la unidad de datos de medición que ha generado a la siguiente parte de generación de unidad de datos a través de TDM.

40 **[0214]** La unidad de interfaz de comunicación 430 transmite a la unidad de control 450 una secuencia de datos de medición que incluye una enésima unidad de datos de medición recibida de una enésima parte de generación de unidad de datos 420n.

45 **[0215]** La unidad de control 450 codifica la secuencia de datos de medición y proporciona la secuencia de datos de medición codificada al exterior. La unidad de control 450 puede usar codificación bifásica para codificar la secuencia de datos de medición. La codificación bifásica se ha descrito con referencia a la figura 8, por lo tanto hay que ver una sección correspondiente.

50 **[0216]** La unidad de control 350 puede proporcionar la secuencia de datos de medición codificada al exterior basándose en un activador. Puesto que el activador se ha descrito con referencia a las figuras 9 y 10, se omiten sus descripciones detalladas.

55 **[0217]** La figura 14 es un diagrama de flujo de un procedimiento de funcionamiento de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con otro modo de realización.

60 **[0218]** Haciendo referencia a la figura 14, un módulo de medición 410 de un dispositivo de procesamiento de datos 400 obtiene los valores de medición para uno o más puntos en un sistema de transmisión HVDC en el paso S201.

65 **[0219]** En un modo de realización, el módulo de medición 410 puede obtener valores de medición para cualquier punto en el sistema de transmisión HVDC en las figuras 1 y 2. Los valores de medición pueden incluir una tensión de CA para un punto en las partes de CA 110 y 170 y una corriente alterna para un punto en las partes de CA 110 y 170. Además, los valores de medición pueden incluir una tensión continua de una parte de transmisión de CC 140 y

una corriente continua para un punto en la parte de transmisión de CC 140. Sin embargo, el concepto inventivo no tiene necesidad de limitarse a ello y los valores de medición pueden incluir la tensión / corriente del terminal de entrada o de salida de un componente que configura el sistema de transmisión HVDC.

5 **[0220]** El módulo de medición 310 puede incluir una pluralidad de unidades de medición (no mostradas). Cada una de la pluralidad de unidades de medición puede transmitir valores de medición a una pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n. Es decir, la pluralidad de unidades de medición puede corresponder a la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n, respectivamente.

10 **[0221]** Una k-ésima parte de generación de unidad de datos 420k utiliza los valores de medición obtenidos a partir del módulo de medición 410 para generar una k-ésima unidad de datos de medición en el paso S203. En un modo de realización, k puede ser un número natural que varía de 1 a n-2.

15 **[0222]** Una primera parte de generación de unidad de datos 420a puede ser una parte de generación de unidad de datos principal. Cuando la primera parte de generación de unidad de datos 420a es una principal, las partes restantes de generación de unidad de datos pueden funcionar como secundarias.

20 **[0223]** La parte de generación de unidad de datos principal puede generar una señal de sincronización principal y comenzar a generar una unidad de datos de medición.

25 **[0224]** La k-ésima parte de generación de unidad de datos 420k inicia la transmisión de la k-ésima unidad de datos de medición generada para una k+1-ésima parte de generación de unidad de datos 420k+1 en el paso S205. En un modo de realización, la k-ésima parte de generación de unidad de datos 420k puede transmitir la k-ésima unidad de datos de medición a la k+1-ésima parte de generación de unidad de datos 420k+1 a través de una guía de ondas óptica. La guía de ondas óptica puede ser una vía para transmitir la unidad de datos de medición a través de una fibra óptica.

30 **[0225]** El terminal de salida de cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos puede estar conectado al terminal de entrada de la siguiente parte de generación de unidad de datos a través de la guía de ondas óptica. Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos puede transmitir la unidad de datos de medición al terminal de entrada de la siguiente parte de generación de unidad de datos a través del terminal de salida.

35 **[0226]** Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos puede pre-procesar los valores de medición recibidos de la unidad de medición y generar la unidad de datos de medición.

[0227] La configuración de la k-ésima unidad de datos de medición se describe con referencia a la figura 15.

40 **[0228]** La figura 15 es un diagrama para explicar la configuración de una unidad de datos de medición de acuerdo con un modo de realización.

[0229] La unidad de datos de medición puede incluir un primer grupo de bits, un segundo grupo de bits y un tercer grupo de bits.

45 **[0230]** El primer grupo de bits incluye un campo de identificación y un campo de información de grupo de bits.

50 **[0231]** El campo de identificación puede ser un campo de identificación de la unidad de datos de medición. En particular, el campo de identificación puede incluir un bit identificador de destino que identifica un destino al que se transmite la unidad de datos de medición y un bit identificador de fuente que identifica quién transmite la unidad de datos de medición. Cada uno de los bits identificadores de destino y el bit identificador de fuente pueden tener un tamaño de 4 bits, pero es solo un ejemplo.

55 **[0232]** El bit identificador de fuente puede tener un rango de 0 a 14 y el bit identificador de destino puede tener los bits de 1111, pero son solo ejemplos.

[0233] El campo de información de grupo de bits incluye información sobre el segundo grupo de bits después del primer grupo de bits. El campo de información de grupo de bits puede incluir información sobre el número de una pluralidad de grupos de bits menos significativos en el segundo grupo de bits.

60 **[0234]** La información sobre el número de la pluralidad de grupos de bits menos significativos se puede usar para determinar en qué momento la k+1-ésima parte de generación de unidad de datos de medición inserta su señal sincrónica y la k+1-ésima unidad de datos de medición después de la k-ésima unidad de datos de medición.

65 **[0235]** El segundo grupo de bits incluye una pluralidad de valores de medición obtenidos de la unidad de medición. El segundo grupo de bits incluye la pluralidad de grupos de bits menos significativos. La pluralidad de grupos de bits menos significativos corresponde a la pluralidad de valores de medición, respectivamente. Es decir, cada uno de la

pluralidad de grupos de bits menos significativos puede incluir información sobre cada uno de la pluralidad de valores de medición.

5 **[0236]** El tercer grupo de bits se puede usar para la comprobación de un error en la unidad de datos de medición. El código de comprobación 325 puede ser un código de comprobación de redundancia cíclica (CRC), lo cual es solo un ejemplo.

[0237] Consultar la figura 14.

10 **[0238]** La k-ésima parte de generación de unidad de datos de 420k ha transmitido la k-ésima unidad de datos de medición generada a la k+1-ésima parte de generación de unidad de datos 420k+1 y a continuación emite una señal de finalización de transmisión que representa que se ha completado la finalización de la k-ésima unidad de datos de medición, en el paso S207.

15 **[0239]** En un modo de realización, la señal de finalización de transmisión puede ser una señal que es la base para el inicio de generación de la k+1-ésima unidad de datos de medición mediante el uso de la k-ésima unidad de datos de medición mediante la k+1-ésima parte de generación de unidad de datos 420k+1. Además, la señal de finalización de transmisión puede usarse para determinar en qué momento la k+1-ésima parte de generación de unidad de datos 420k+1 tiene que insertar su señal síncrona.

20 **[0240]** Después de que la k+1-ésima parte de generación de unidad de datos 420k+1 recibe la señal de finalización de transmisión emitida desde la k-ésima parte de generación de unidad de datos 420k, emite una señal de finalización de recepción que representa que la k-ésima unidad de datos de medición ha sido recibida por la k+1-ésima parte de generación de unidad de datos 420k+1, en el paso S209.

25 **[0241]** Es decir, la k+1-ésima parte de generación de unidad de datos 420k+1 puede recibir la señal de finalización de transmisión emitida desde la k-ésima parte de generación de unidad de datos 420k, y emitir una señal de finalización de recepción que representa que la k-ésima unidad de datos de medición ha sido recibida por la k+1-ésima parte de generación de unidad de datos 420k+1, basándose en la señal de finalización de transmisión recibida.

30 **[0242]** En un modo de realización, la señal de finalización de recepción puede ser una señal que es la base para el inicio de la generación de la k+1-ésima unidad de datos de medición mediante la k-ésima unidad de datos de medición mediante la k+1-ésima parte de generación de unidad de datos 420k+1. Además, la señal de finalización de recepción puede usarse para determinar en qué momento la k+1-ésima parte de generación de unidad de datos 420k+1 tiene que insertar su señal de sincronización.

35 **[0243]** Después de emitir la señal de finalización de recepción, la k+1-ésima parte de generación de unidad de datos 420k+1 genera la k+1-ésima unidad de datos de medición basándose en los valores de medición obtenidos a partir del módulo de medición 410 en el paso S211.

40 **[0244]** La k+1-ésima parte de generación de unidad de datos 420k+1 inicia la transmisión de la k+1-ésima unidad de datos de medición generada basándose en la k-ésima unidad de datos de medición recibida en la k+2-ésima parte de generación de unidad de datos 420k+2 en el paso S213.

45 **[0245]** La k+1-ésima parte de generación de unidad de datos 420k+1 puede insertar la k+1-ésima unidad de datos de medición en una secuencia de datos de medición, basándose en la k-ésima unidad de datos de medición y una señal de sincronización emitida por la k+1-ésima parte de generación de unidad de datos. Es decir, cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos puede insertar una unidad de datos de medición en una secuencia de datos de medición a través de TDM.

[0246] La secuencia de datos de medición se describe con referencia a la figura 16.

50 **[0247]** La FIG. 16 muestra una secuencia de datos de medición transmitida a través de TDM de acuerdo con un modo de realización.

[0248] Haciendo referencia a la figura 16, la secuencia de datos de medición incluye una pluralidad de ranuras de tiempo, una pluralidad de secciones de sincronización, y una pluralidad de unidades de datos de medición.

55 **[0249]** La pluralidad de intervalos de tiempo corresponde a la pluralidad de unidades de datos de medición, respectivamente. Cada una de la pluralidad de unidades de datos de medición puede insertarse en una ranura de tiempo específica y transmitirse.

60 **[0250]** Cada una de la pluralidad de secciones de sincronización puede insertarse antes de que la unidad de datos de medición generada en cada parte de generación de unidad de datos se inserte en una ranura de tiempo. Una señal de sincronización generada antes de que cada generación de unidad de datos inserte su unidad de datos de

medición puede insertarse en cada una de la pluralidad de secciones de sincronización.

5 **[0251]** En un modo de realización, una señal correspondiente a una cualquiera de la señal de finalización de transmisión y la señal de finalización de recepción emitida por cada parte de generación de unidad de datos puede insertarse en cada una de la pluralidad de secciones de sincronización. Por ejemplo, una segunda parte de generación de unidad de datos 420b que genera una segunda unidad de datos de medición puede insertar una señal de finalización de recepción que representa que la recepción de la primera unidad de datos de medición se ha completado, en una primera sección de sincronización Sync 1.

10 **[0252]** En otro modo de realización, una secuencia de datos de medición puede incluir una sección de finalización que representa una señal de finalización de transmisión o señal de finalización de recepción, además de la sección de sincronización, y cada parte de generación de unidad de datos también puede insertar la señal de finalización de transmisión o la señal de finalización de recepción en la sección de finalización y transmitir.

15 **[0253]** Consultar la figura 14.

20 **[0254]** La k+1-ésima parte de generación de unidad de datos 420k+1 emite una señal de finalización de transmisión que representa que se ha completado la transmisión de la k+1-ésima unidad de datos de medición hacia la k+2-ésima parte de generación de unidad de datos 420k+2 en el paso S215.

25 **[0255]** Después de que la k+2-ésima parte de generación de unidad de datos 420k+2 reciba la señal de finalización de transmisión emitida desde la k+1-ésima parte de generación de unidad de datos 420k+1, emite a una señal de finalización de recepción que representa que la k+1-ésima unidad de datos de medición ha sido recibida por la k+2-ésima parte de generación de unidad de datos 420k+2 en el paso S217.

30 **[0256]** Entonces, cuando k+2 es n en el paso S219, una n-ésima parte de generación de unidad de datos 420n genera una n-ésima unidad de datos de medición basándose en los valores de medición obtenidos y la k+1-ésima unidad de datos de medición en el paso S221.

35 **[0257]** La unidad de interfaz de comunicación 430 transmite la n-ésima unidad de datos de medición generada para la unidad de control 450 en el paso S223.

[0258] Por otro lado, cuando k+2 no está n en el paso S219, k aumenta en 1 y vuelve al paso S211.

40 **[0259]** La FIG. 17 muestra un ejemplo de la configuración real de un dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con un modo de realización.

45 **[0260]** Haciendo referencia a la figura 17, un dispositivo de procesamiento de datos 400 puede incluir una pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n y una interfaz de comunicación 430. Se han omitido algunos componentes que se han mostrado en la figura 13, tales como el módulo de medición 410 y la unidad de control 450.

50 **[0261]** Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n puede conectarse en serie a través de una conexión en cadena y transmitir una unidad de datos de medición.

55 **[0262]** Por ejemplo, una primera parte de generación de unidad de datos 420a transmite una primera unidad de datos de medición al terminal de entrada de una segunda parte de generación de unidad de datos 420b a través del terminal de salida de la primera parte de generación de unidad de datos. El terminal de entrada de la segunda parte de generación de unidad de datos 420b transmite la segunda unidad de datos de medición y una segunda unidad de datos de medición al terminal de entrada de una tercera parte de generación de unidad de datos a través del terminal de salida de la segunda parte de generación de unidad de datos.

60 **[0263]** La parte de generación de unidad de datos anterior y la siguiente parte de generación de unidad de datos pueden estar conectadas a través de una guía de ondas óptica, a través del cual la unidad de datos de medición puede transmitirse.

65 **[0264]** Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n puede insertar su unidad de datos de medición en una secuencia de datos de medición y transmitirla a la siguiente parte de generación de unidad de datos, a través de TDM.

[0265] Cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos 420a a 420n puede emitir una señal de finalización de recepción cuando se completa la recepción de una unidad de datos de medición desde la parte de generación de unidad de datos anterior, y emitir una señal de finalización de transmisión cuando se completa la transmisión de la unidad de datos de medición a la siguiente parte de generación de unidad de datos.

[0266] De acuerdo con un modo de realización, el procedimiento descrito anteriormente también puede realizarse

como códigos legibles por procesador en un medio registrado mediante programa. Entre los ejemplos del medio de legible por procesador se incluyen una ROM, una RAM, un CD-ROM, una cinta magnética, un disco flexible y un dispositivo de almacenamiento de datos ópticos, y el procedimiento también se implementa en forma de una onda portadora (por ejemplo, transmisión de datos por Internet).

5 **[0267]** De acuerdo con diversos modos de realización, es posible disminuir la sensibilidad a la sincronización de transmisión, incluso cuando la unidad de datos de medición se transmite a través de TDM.

10 **[0268]** Además, es posible disminuir el número de cables ópticos a través de la transmisión en serie y hay un efecto en que la estructura de un sistema se simplifica.

15 **[0269]** Los modos de realización descritos anteriormente no se limitan a la configuración y el procedimiento descritos anteriormente, y algunos o todos los modos de realización también se pueden combinar selectivamente para que diversas variaciones pueden implementarse.

20 **[0270]** Aunque los modos de realización se han descrito con referencia a un determinado número de modos de realización ilustrativos de los mismos, debería entenderse que otras numerosas modificaciones y modos de realización pueden concebirse por los expertos en la técnica, que quedarán dentro del espíritu y el alcance de los principios de esta divulgación. Más en particular, son posibles diversas variaciones y modificaciones en las partes y/o disposiciones componentes de la disposición de combinaciones del asunto, dentro del alcance de la divulgación, los dibujos y las reivindicaciones adjuntas. Además de las variaciones y modificaciones en las partes y/o disposiciones componentes, los usos alternativos también serán evidentes para los expertos en la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de procesamiento de datos (400) en un sistema de transmisión de corriente continua de alta tensión (HVDC) que comprende:
 - 5 un módulo de medición (410) configurado para medir una tensión o corriente para uno o más puntos en el sistema HVDC; y
 - 10 una unidad de procesamiento y control de datos (420) que comprende una pluralidad de partes de generación de unidad de datos (420a-420n) configuradas para generar unidades de datos de medición que usan valores de medición medidos en el módulo de medición (410) y para realizar transmisión en serie de las unidades de datos de medición generadas desde cada una de la pluralidad de partes de generación de datos (420a-420n) a la siguiente parte de generación de unidad de datos a través de la multiplexación por división de tiempo (TDM), en el que cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos (420a-420n) está configurada para emitir una señal de finalización de transmisión que representa que se ha completado la transmisión de una unidad de datos de medición.
2. El dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 1, en el que cada una de la pluralidad de partes de generación de unidad de datos está configurada para emitir la señal de finalización de transmisión, después de completar la transmisión de la unidad de datos de medición a una siguiente parte de generación de unidad de datos.
3. El dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la siguiente parte de generación de unidad de datos está configurada para emitir una señal de finalización de recepción, después de completar la recepción de la unidad de datos de medición.
4. El dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 3, en el que cada una de la señal de finalización de transmisión y la señal de finalización de recepción es una señal que es la base para el inicio de generación de la unidad de datos de medición generada por cada parte de generación de unidad de datos.
5. El dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 3, en el que cada una de la señal de finalización de transmisión y la señal de finalización de recepción es una señal utilizada para determinar en qué momento cada parte de generación de unidad de datos tiene que insertar su señal de sincronización.
6. El dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5, en el que cada unidad de datos de medición comprende:
 - 40 un primer grupo de bits que comprende información que identifica la unidad de datos de medición e información sobre un siguiente grupo de bits,
 - un segundo grupo de bits que representa los valores de medición y
 - un tercer grupo de bits para la comprobación de errores de una unidad de datos de medición.
7. El dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el primer grupo de bits comprende un campo de identificación y un campo de información de grupo de bits, el campo de identificación comprende un bit identificador de destino que identifica un destino al que se transmite la unidad de datos de medición y un bit identificador de fuente que identifica quién transmite la unidad de datos de medición y el campo de información de grupo de bits que comprende información sobre el número de una pluralidad de grupos de bits menos significativos en el segundo grupo de bits.
8. El dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 7, en el que cada parte de generación de unidad de datos está configurada para determinar el momento de inserción de la unidad de datos de medición basándose en la información sobre el número de la pluralidad de grupos de bits menos significativos.
9. El dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el tercer grupo de bits representa la comprobación de redundancia cíclica (CRC).
10. El dispositivo de procesamiento de datos de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 9, que comprende además una unidad de control (450) configurada para codificar una secuencia de datos de medición transmitida en serie a través de TDM y para proporcionar un resultado de codificación al exterior.

FIG.1

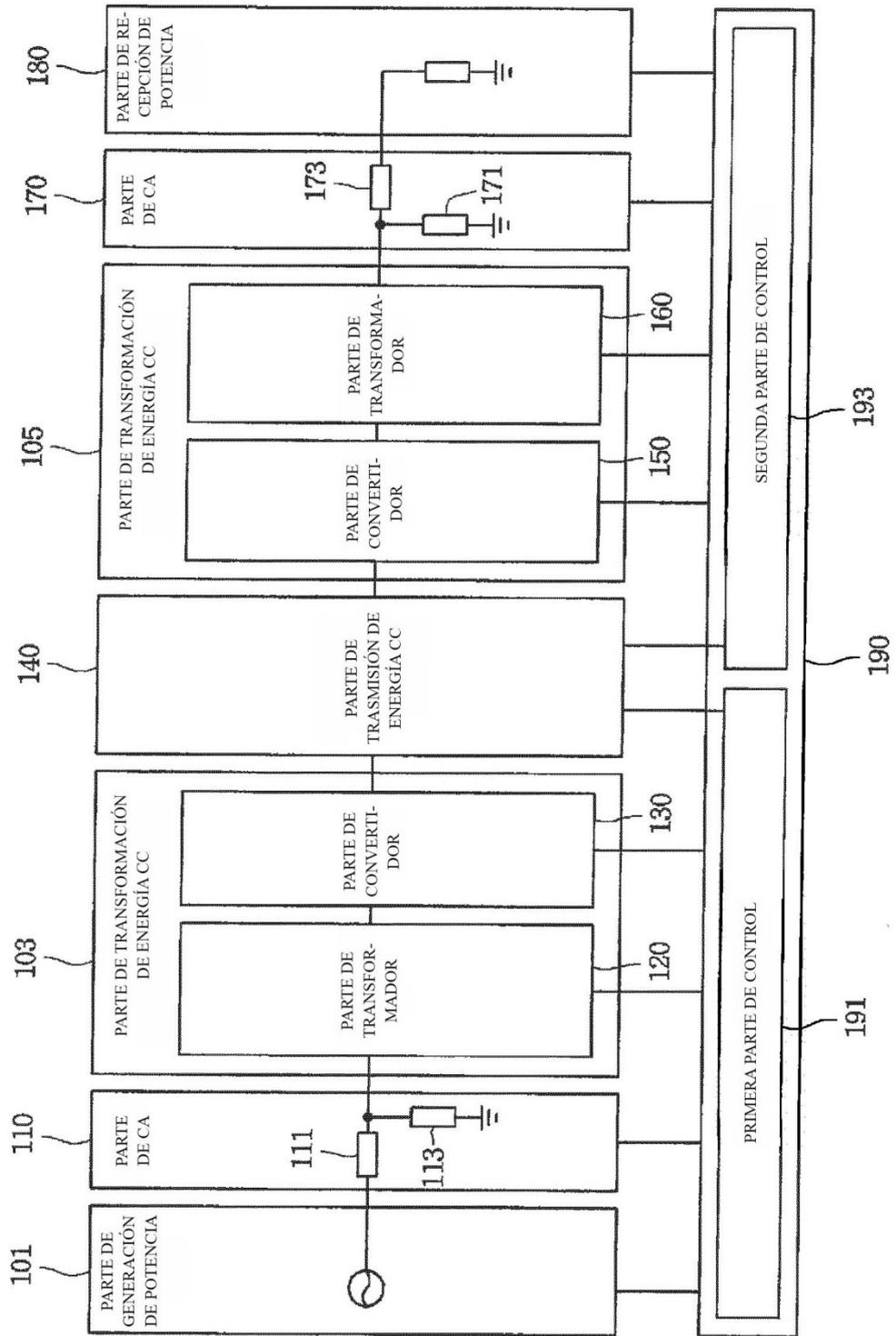


FIG.2

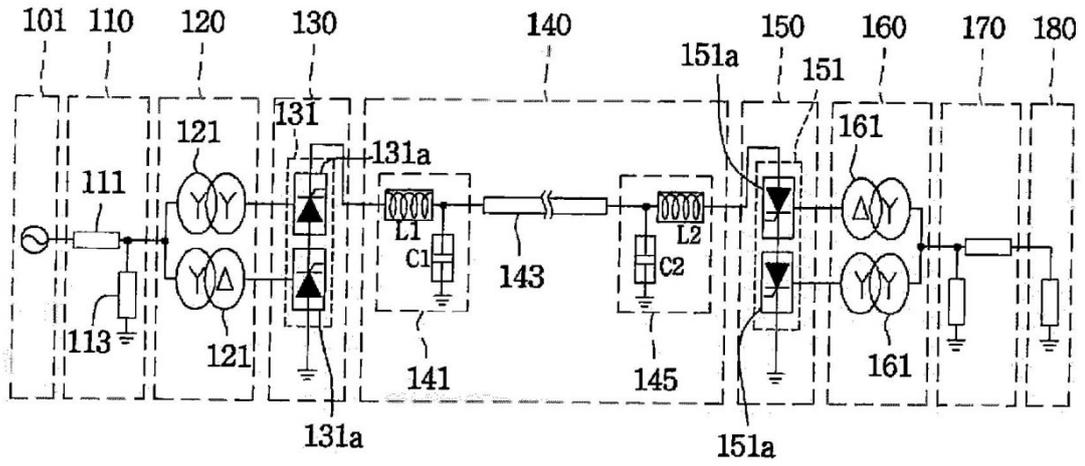


FIG.3

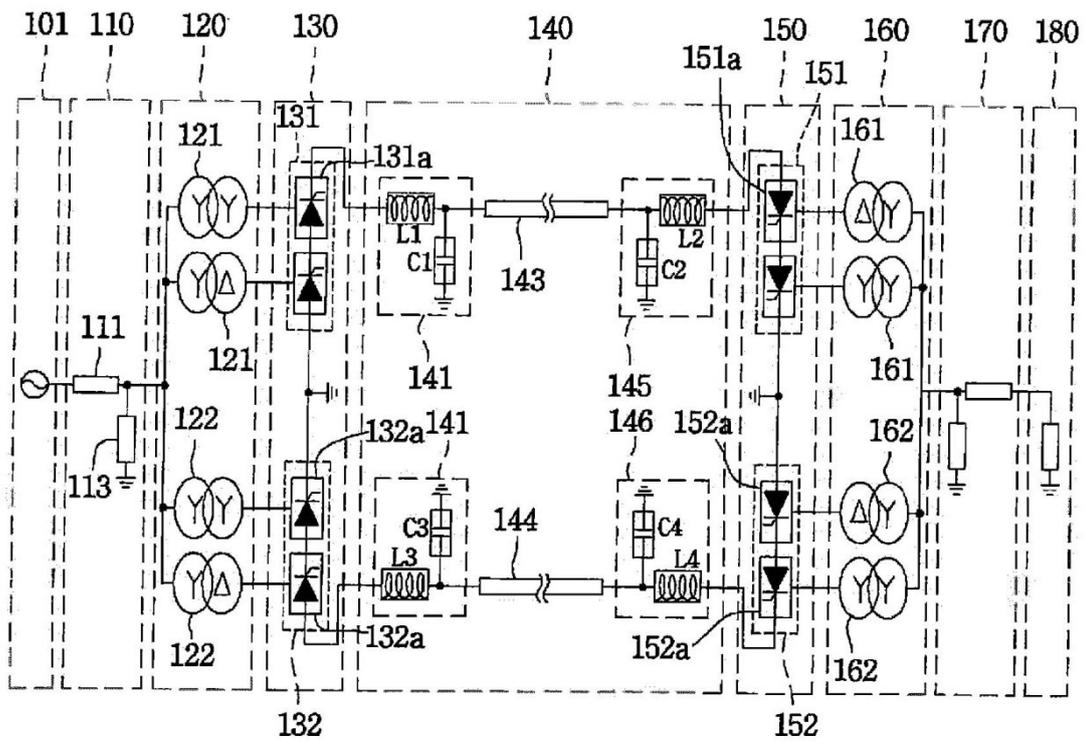


FIG.4

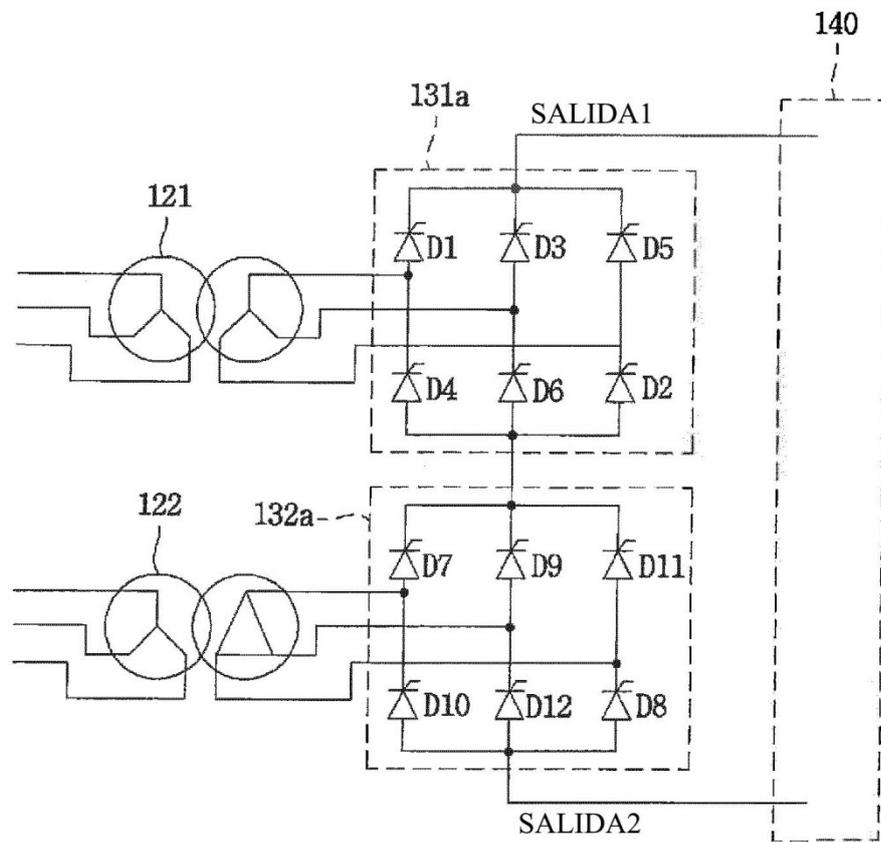


FIG.5

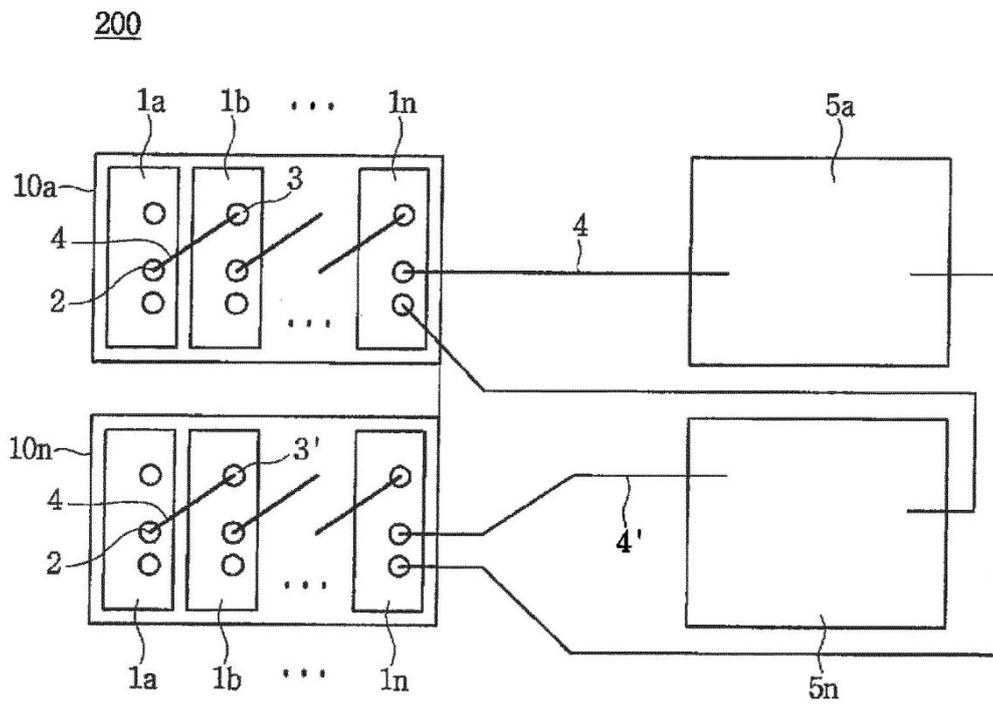


FIG.6

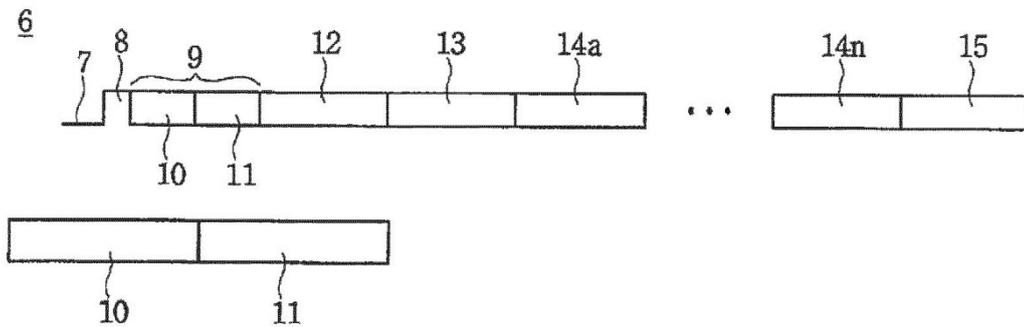


FIG.7

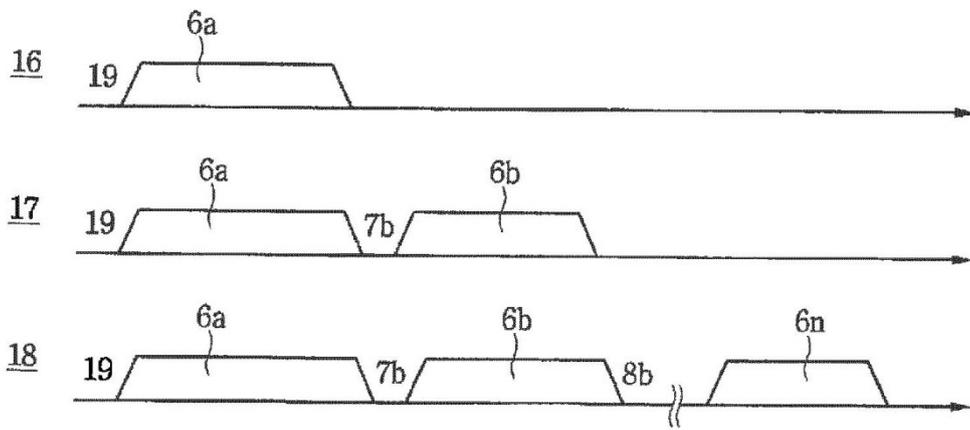


FIG.8

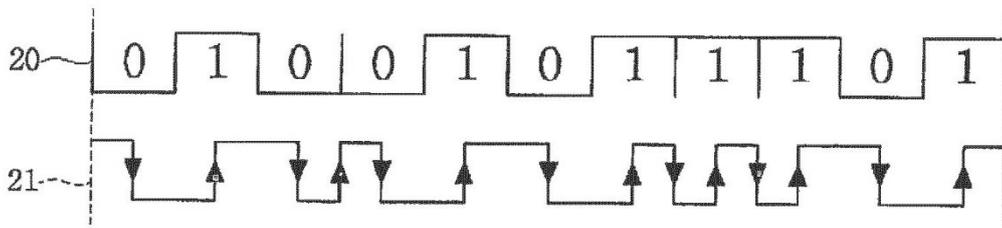


FIG.9

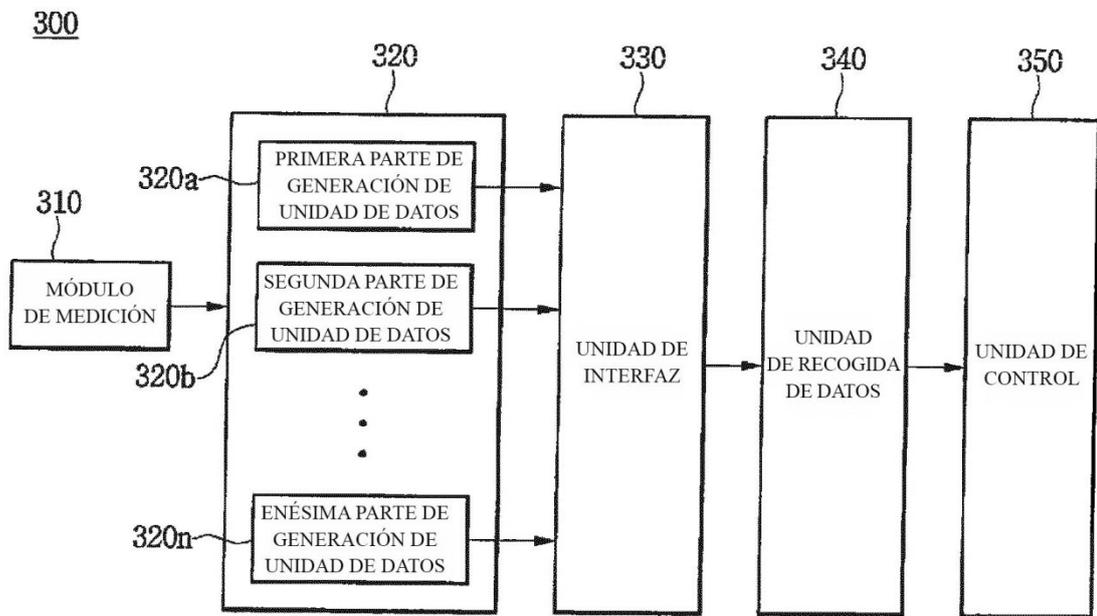


FIG.10

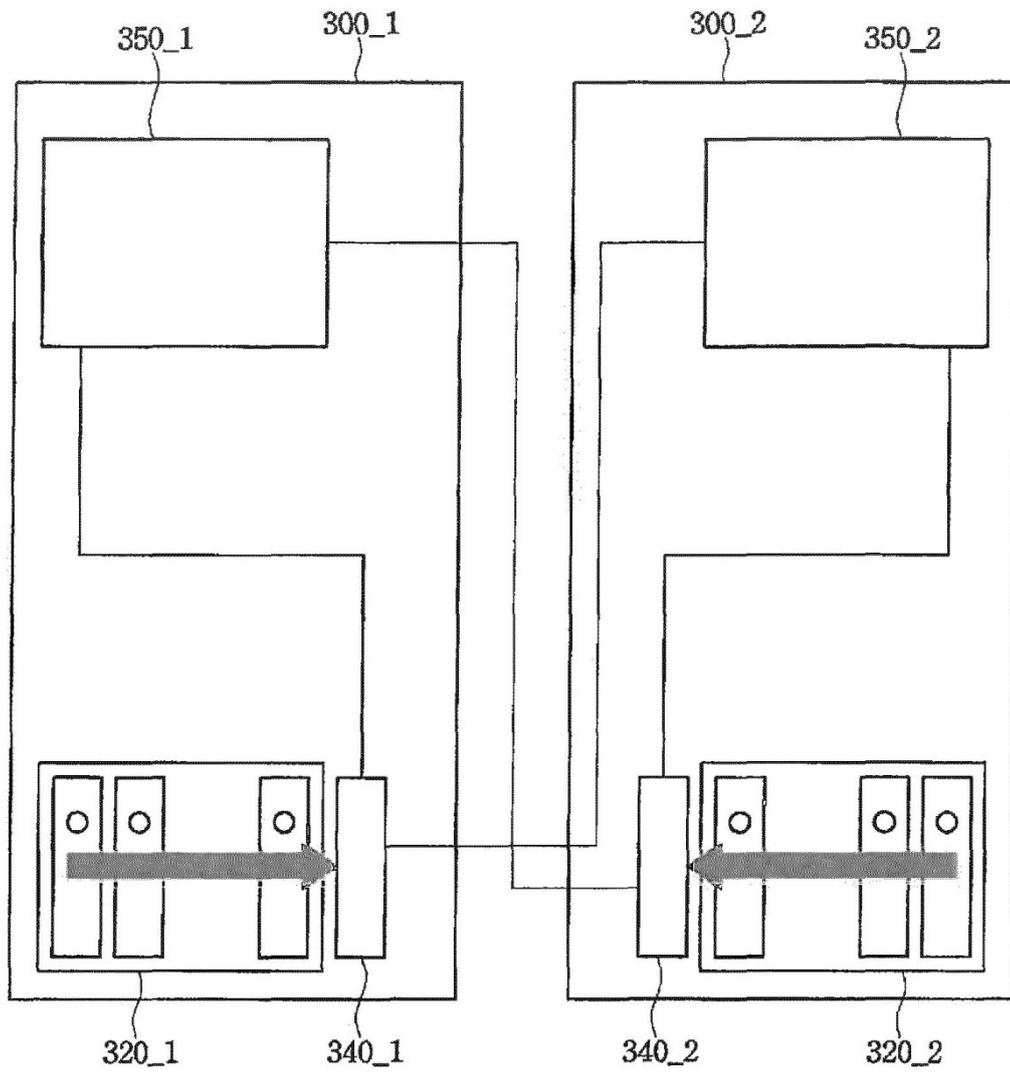


FIG.11

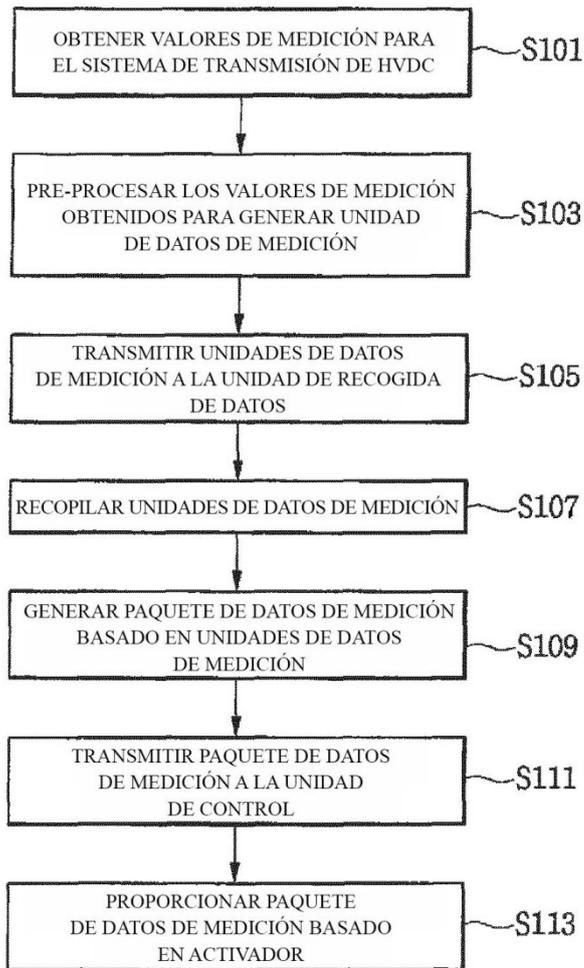


FIG.12

CONFIGURACIÓN DEL PAQUETE DE DATOS DE MEDICIÓN

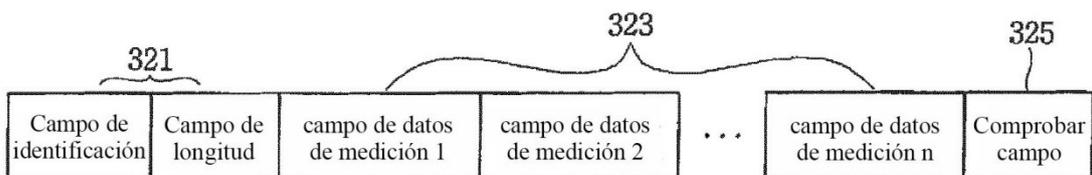


FIG.13

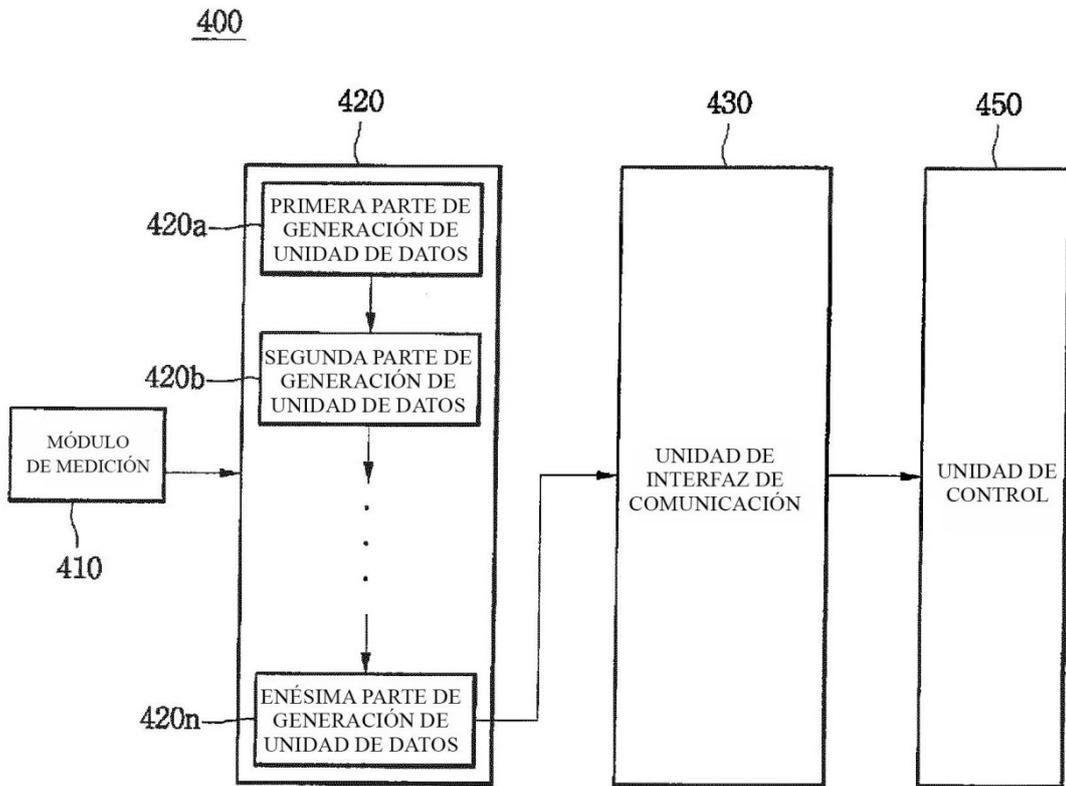


FIG.14

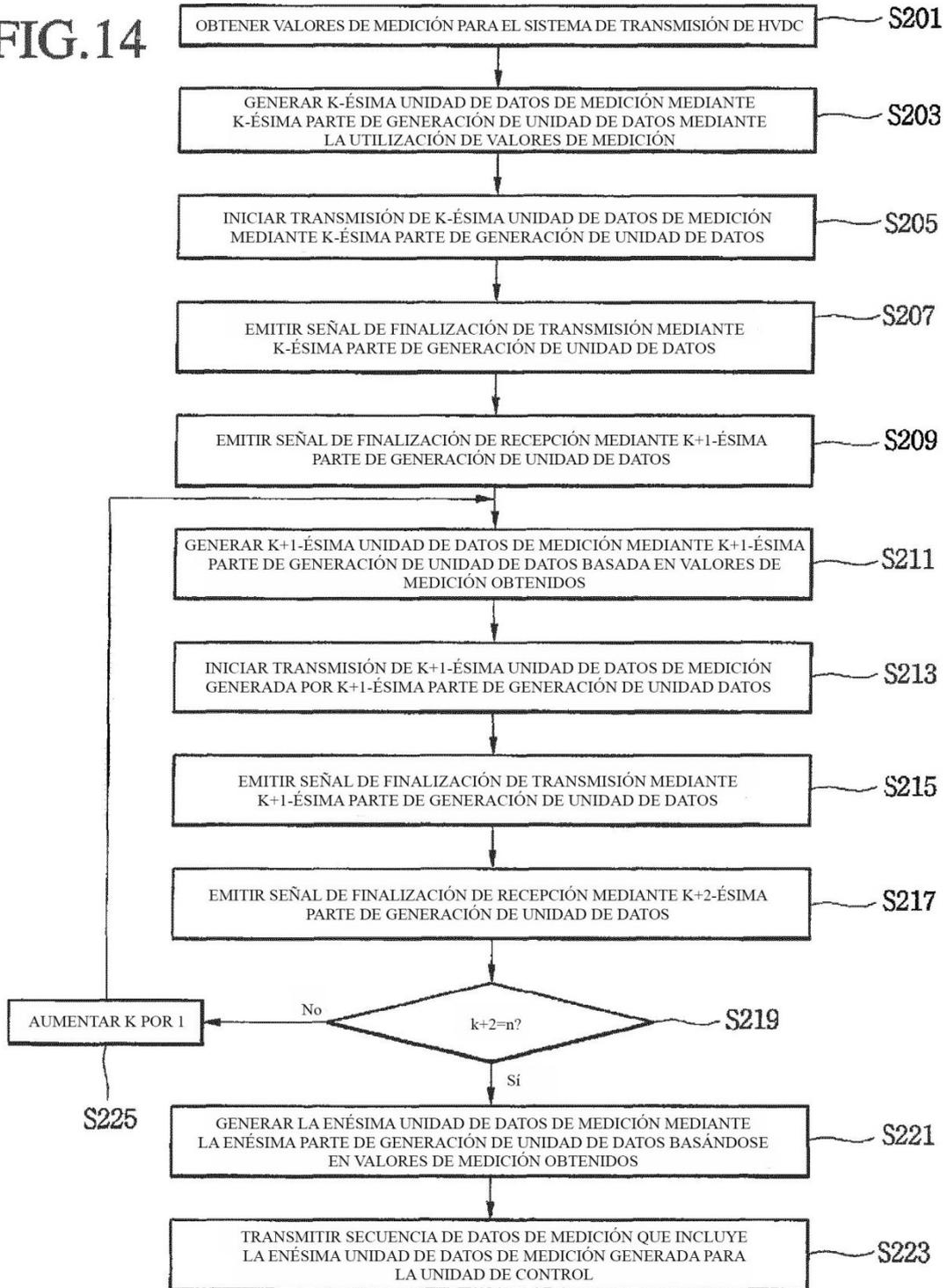


FIG.15

CONFIGURACIÓN DEL PAQUETE DE DATOS DE MEDICIÓN

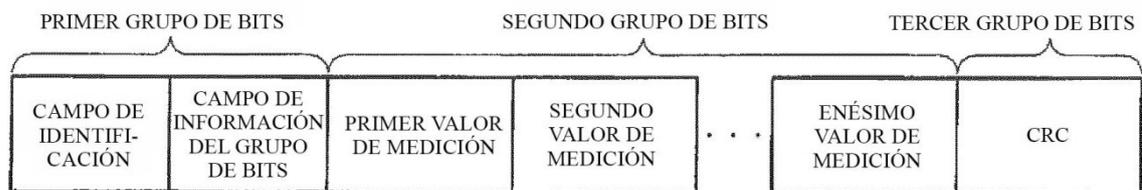


FIG.16

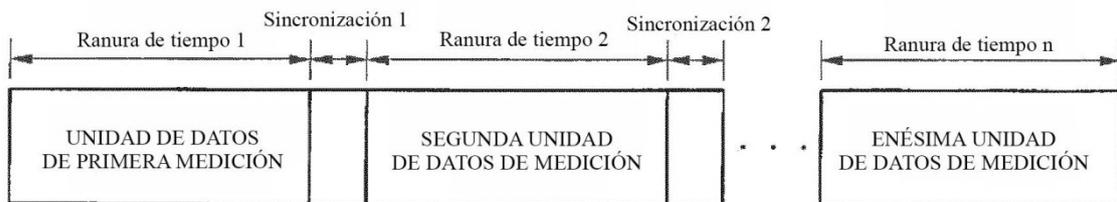


FIG.17

